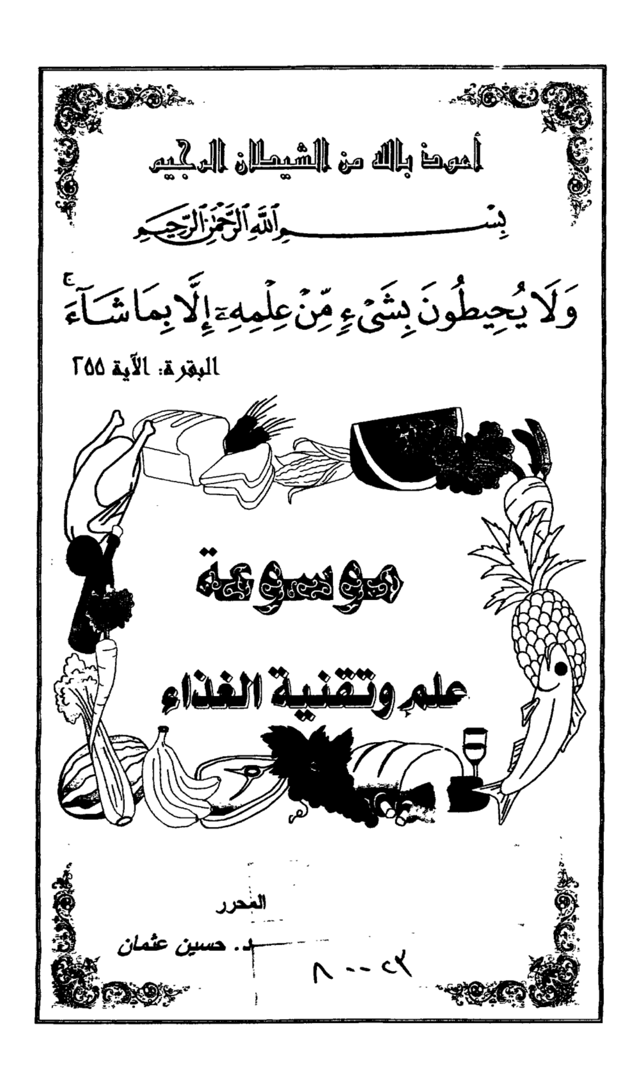
موسوعة علم وتقنية الغذاء

Encyclopaedia of Food Science and Technology

المحرر
دكتور / حسين عثمان



أعوذ بالله من الشيطان الرجيم
بسم الله الرحمن الرحيم
وَلَا يُحِيطُونَ بِشَيْءٍ مِّنْ عِلْمِهِۦٓ إِلَّا بِمَا شَآءَ
البقرة: الآية ٢٥٥
موسوعة
علم وتقنية الغذاء
المحرر
د. حسين عثمان

أعوذ بالله من الشيطان الرجيم



فَلْيَنظُرِ الْإِنسَانُ إِلَىٰ طَعَامِهِ (٢٤) أَنَّا صَبَبْنَا الْمَاءَ صَبًّا (٢٥)
ثُمَّ شَقَقْنَا الْأَرْضَ شَقًّا (٢٦) فَأَنبَتْنَا فِيهَا حَبًّا (٢٧)
وَعِنَبًا وَقَضْبًا (٢٨) وَزَيْتُونًا وَنَخْلًا (٢٩)
وَحَدَائِقَ غُلْبًا (٣٠) وَفَاكِهَةً وَأَبًّا (٣١)
مَّتَاعًا لَّكُمْ وَلِأَنْعَامِكُمْ (٣٢)

سورة عبس

صدق الله العظيم



قرار تاريخي وحضاري

إن القرار الذى أصدره السيد الأستاذ الدكتور/ رئيس جامعة الأسكندرية وأعضاء مجلس الجامعة المنعقد فى جلسة مجلس الجامعة بتاريخ ٢٠٠٠/١/٢٥م بطبع ونشر موسوعة علم وتقنية الغذاء التى وفقنى الله سبحانه وتعالى إلى إعدادها قرار تاريخى حضارى. إنه قرار تاريخى حضارى لأنه سبَقَ:

١- إذ أن الجامعات تطبع وتنشر الكتب والأسفار لكن لم يحدث أن قامت بطبع ونشر موسوعة.

٢- وهو تاريخى حضارى لأن تتبنى الجامعة نفقات هذه الطباعة هو حدث فريد يجب أن يشاد به.

٣- وهو تاريخى حضارى لأنها أول موسوعة عربية فى هذا المجال بل ربما كانت أول موسوعة عربية علمية.

٤- أن الموسوعة مرتبة تبعاً للمنهج الذى أتبعه المعجم الوسيط الذى أصدره مجمع اللغة العربية، القاهرة، وقد أثبتت هذه الطريقة أن لها مزايا عديدة منها أن المصطلحات الخاصة بموضوع معين يمكن أن تجمع مع بعضها فمثلاً مصطلحات التجهيز أو التجميد أو التعليب أو الغذاء أو اللبن أو اللحم أو اللون أو الماء....إلخ بدلاً من أن تفرق كما يحدث فى أى موسوعة علمية بلغة غير لغة العرب.

٥- أن هذه الموسوعة أدرجت أسماء الأغذية باللغات العربية والإنجليزية والفرنسية والألمانية والإيطالية مع إسمها العلمى وأسم العائلة العربى واللاتينى التى ينتمى إليها الغذاء.

٦- أن الموسوعة ذكرت الإصطلاحات العربية فى مجال الغذاء والتغذية والتى ليس لها مرادفات فى اللغات الأجنبية مثل الأباء والمسواك.

٧- أن الموسوعة تناولت بعض المعتقدات الإسلامية كالعقيقة والمتردية والنطيحة وما أكل السبع وغيرها بالشرح.

٨- أن الموسوعة تحتوى على مختصرات للمصطلحات العلمية باللغات الأجنبية ومرتبة في جداول.

إن هذا القرار أعاد لجامعة الأسكندرية أسمها التليد وهو إذ يواكب إفتتاح مكتبة الأسكندرية يثلج الصدور ويبشر بعهد يزدهر فيه التأليف والبحث والنشر.

ولكن تقرباً إلى الله سبحانه وتعالى وقد قال "أنفقوا من طيبات مارزقناكم" فقد قمنا بطبع هذه الموسوعة على نفقتنا الخاصة، ونرجو من الله سبحانه جل شأنه أن يتقبل عملنا ويجزينا عنه جزاء حسناً إنه نعم المعطى ونعم المثيب.

حسين عثمان

شعبان ١٤٢٢ هـ

أكتوبر ٢٠٠١ م



السيد الأستاذ الدكتور حسين عثمان أحمد عثمان

الاستاذ المتفرغ بقسم علوم وتكنولوجيا الأغذية

بكلية الزراعـــــة

تحية طيبة.. وبعد

يسعدني باسمي وباسم أعضاء مجلس الجامعة أن أشكر لسيادتكم بفضلكـم بـاعد موسوعة علم وتقنية الغذاء التى تعتبر أول موسوعة عربية فى هـذا المجـال ، كمـا أن مجلس الجامعة قد وافق من حيث المبدأ على طباعتها ونشرها على نفقـة الجامعـة بعـد دراسة مصادر التمويل المناسـبة .

مع أطيب تمنياتي بدوام التوفيق والسـداد ،

تفضلوا بقبول وافر الاحتـرام ،،،

مع تحياتي وشكري وتقديري
لعطائكم الممتاز لخدمة العلم
ومجهودكم الحقيقية مع دعواتي
لكم بالصحة ومزيد من العطاء

رئيس الجامعـة

٢٠٠٠/٢/٩م

(أ.د محمد نصر الدين دمير)



حمد ودعاء ودعوة

الحمد لله نسلم له فيهدينا، ونؤمن به فيكون مولى لنا، ونسجد له فيقيمنا ونركع له فيرفعنا ، ونذل له فيعزنا، ونستغفره فيمطرنا برزقه، ونسترشده فينير لنا الطريق ونسترحمه فيغمرنا بعطفه ونعبده فيعيننا.

والحمد لله وصلاة على أنبيائه ورسله أجمعين إبراهيم أبى الأنبياء وإسماعيل ذى الفداء وموسى كليم الله وعيسى آيته للناس ومحمد خاتمهم وحامل الرسالة التى إبتدأت بأمر بالقراءة وبالعلم والتعلم.

والحمد لله إبتدأ نشر "معجم علم وتقنية الغذاء" ذى المداخل الثلاث عربى وإنجليزى وفرنسى، بنشر المداخل الإنجليزية مع ترجماتها العربية والفرنسية فى المجلة الغراء "اللسان العربى" فى الصفحات ٢٣٨-٢٧٣ من العدد ٣٧ (١٤١٣هـ/١٩٩٣م) والتى تصدرها "المنظمة العربية للثقافة والعلوم" "مكتب تنسيق التعريب" وإذ نوجه الشكر الجزيل للمسئولين عن ذلك نرجو الله سبحانه وتعالى أن يكون هذا النشر عوناً للمشتغلين فى هذا المجال والمجالات المتصلة به. كذلك قامت مكتبة المعارف الحديثة بنشر المصطلحات والأسماء الإنجليزية وترجمتها العربية - بما أضيف إليها - فى يونيو ١٩٩٨م.

والحمد لله وقد تضمنت مقدمة هذا المعجم دعوة جاء فيها "يسمح ترتيب المعجم الحالى بأن يكون أساساً لكتاب معلومات عن علم وتقنية الغذاء باللغة العربية أو حتى كبداية لموسوعة فى هذا المجال باللغة العربية أيضاً".

والباحث العربى أو الشخص الذى يعمل فى أى ناحية من المجالات التى يعالجها المعجم سيجد أن أياً من هذين العملين؛ كتاب المعلومات أو الموسوعة ذا فائدة عظمى له.

ونحمد الله أن إستجاب زملاء فضلاء لهذا النداء وتضافرت جهودهم بما سمح أن تتم موسوعة "علم وتقنية الغذاء" وهذه باكورتها التى نرجو الله أن تجد قبولاً، إنه نعم المولى ونعم النصير. والحمد لله فقد خص نفسه بالإحاطة وبكل شىء علماً فيقول العليم الخبير فى أكثر من موضع من القرآن المبين "وهو بكل شىء عليم" "وسع ربى كل شىء علماً" "وأن الله قد أحاط بكل شىء علماً".

والحمد لله وإذا كان أحد تعاريف "الموسوعة" هو العمل الذى يعطى تفاصيل مرتبة أبجدياً لكل حقل من حقول المعرفة الإنسانية أو بجزء خاص منه فإن الخبير الذى قـور أن "وفوق كل ذى علم عليم" جعل حدود المعرفة فى أى مجال بما جاء فى الآية ٢٥٥ -آيـــة الكرسى- من سورة البقرة (٢) قول الحى القيوم "ولايحيطون بشىء من علمه إلا بماشاء".

والحمد لله ومن هنا - ورغم محاولتنا تجنب تقصير الإنسان الذى وصفه الحكيـــم المهيمن بالضعف واليأس والظلم والكفر والتقتير والعجلة والجدل والجهل والخصام والهلع والكنود والخسران - فإن زملاء لنا سيجدون منفذاً لنقد أو توجيه أو تصحيح وكـــل ذلـــك نرحب به بل نعد بواحد مما يأتى:

أ- نطبع التصحيح أو التعليق أو النقد فى المجلدات القادمة إن شاء الله.

ب- ندعو الزميل الذى يتكرم بتوجيه النقد أو التوجيه أو التصحيح بكتابة مقال يتعلق بنقده أو توجيهه أو تصحيحه.

إرشادات

فى هجاء الكلمات اتبع الهجاء الموجود فى المعجم الوسيط لمجمع اللغة العربية - القاهرة، وقد أستخدم التشكيل فى أضيق الحدود لبيان كيفية نطق الكلمـــة وللتفرقـــة بيـــن المعانى المختلفة عند الإتفاق فى الهجاء.

والعلامة (/) فقد أستخدمت بين المصطلحات التى تؤدى معنى واحداً أو الأســـــماء التـــى تطلق على شىء واحد.

والعلامة (،) أستخدمت لتبين تقدم الكلمة التى بعدها على التى تليها مثل : برجموت، زيت أو زيت برجموت.

والعلامة (؛) إستخدمت لتبين التعدد مثلاً: أسود ؛ رمادى؛ أبيض.

وإذا وجد قوسان فى وسط كلمة وبينهما حرف فإن ذلك يفيد إمكان كتابة الكلمـــة بهـــذا الحرف أو بدونه مثل: tan(n)in أو colo(u)r.

ويشكر المؤلف زملاءه على تشجيعهم وإقتراحاتهم. كما يشكر كل من ساهم فـــى إعـــداد وتهيئة هذا المجلد ليخرج فى صورته النهائية.

وقد تم ترتيب الموسوعة حسب الترتيب الأبجدى الذى أتبعـــه المعجـــم الوســـيط لمجمع اللغة العربية، القاهرة لما فى هذا من مميزات بيناها فى مقدمة "معجم علم وتقنيـــة الغذاء".

ويحتوى المجلد الأول من الموسوعة على أمور تسهل إستعمالها وتيسر إستخدامها فمثلاً

- ماعُنْونَ بعنوان مختصرات وهو ترتيب أبجدى للمصطلحات التى أتى ذكرها فـــى الموسوعة مع مختصراتها فمثلاً أول مختصر هو "تأبير عند تساوى الجهد الكـــهربى" ومختصره (أ.س.ج) ويقابله فى الإنجليزيـــة Iso-electric focusing (I.E.F) وتشغل هذه المصطلحات ومختصراتها سبع صفحات.
- ثم تأتى المصطلحات الإنجليزية وهـــى أيضـــاً مرتبـــة أبجديـــاً وأولـــها (A.D.I) Acceptable daily intake ويقابلها "المتنـــاول اليومـــى المقبـــول" ومختصـــره (ن.ى.ق) وهذه شغلت سبع صفحات أخرى.
- وهناك أيضاً قائمة بالأحماض الأمينيـــة ورموزهـــا الحرفيـــة (٣ أو ٤) بالعربيـــة والإنجليزية وأولها أرجينين "أرج" Arginine, Arg, R وآخرها هستيدين "هســـت" Histidine, His, H.

ولما كان عمل مثل هذه الموسوعة باللغة العربية يستلزم وضع مرادفات كثـــيرة للكلمات والمصطلحات العلمية الإنجليزية فقد قمنا بذلك فى "معجم علم وتقنية الغذاء" ولكنا وجدنا أن هناك إضافات جديدة يحسن الأخذ بها فضمناًها هذه الطبعة الجديدة من المعجـــم وطبعناها على صورة أكثر دقة وأحسن وضوحاً. وضمناً هذه الطبعة الجديدة فـــى هـــذا المجلد الأول من الموسوعة لتكون فى متناول قارىء الموسوعة وهى تبلغ ١٢٤ صفحـــة راجين من المولى عز وجل أن يجعل من الموسوعة مرجعاً واضحاً يسهل عمل المشتغلين فى هذا المجال إنه نعم المولى ونعم النصير.

- ويحتوى المجلد الأول أيضاً من متن الموسوعة حرف أ (٢٥٣ صفحة) وحـــرف ب (٤٦١ صفحة) وحرف ت (٨٩ صفحة) وحرف ث (٤٦ صفحة) وحـــرف ج (٢٤٩ صفحة) وحرف ح (٣٠٧ صفحة).

والحمد لله، فإنه نعم المولى ونعم النصير.

حسين عثمان

شعبان ١٤٢٣هـ - أكتوبر ٢٠٠١م

مختصرات

- تأيير عند تساوى الجهد الكهربي (أ.س.ج) — Iso-electric focusing (I.E. F)
- اتحاد دولي للكيمياء البحتة والتطبيقية (أ.د.ك.ب.ط) — International Union of Pure & Applied Chemistry (I.U.P.A.C)
- اتحاد دولى للكيمياء الحيوية (أ.د.ك.ح) — International Union of Bio-chemistry (I.U.B)
- مأخوذ غذائي مرجع (خ.غ.م) — Reference nutrient intake (R.N.I)
- مأخوذ يومي مقبول (أ.ى.ق) — Acceptable daily intake (A.D.I)
- أداء عالي لكروماتوجرافيا الطبقة الرقيقة (أ.ع.ك.ط.ر) — High-performance thin layer chromatography (H.P.T.L.C)
- أدينوسين أحادى الفوسفات (أ.أ.ف) — Adenosine mono-phosphate (A.M.P)
- أدينوسين أحادى الفوسفات حلقي (أ.أ.ف.ح) — Cyclic adenosine mono-phosphate (c.A.M.P)
- أدينوسين ثلاثي الفوسفات (أ.ثلا.ف) — Adenosine tri-phosphate (A.T.P)
- أدينوسين ثنائي الفوسفات (أ.ثنا.ف) — Adenosine di-phosphate (A.D.P)
- إستراز ميثيل البكتين (أ.م.ب) — Pectin methyl esteratse (P.M.E)
- أغذية معلبة ذات حموضة منخفضة (غ.ع.ح.خ) — Low-acid canned foods (L.A.C.Fs)
- أقصى حد للمتبقي (أ.ح.ب) — Maximum residue limit (M.R.L)
- أكسيد ثلاثي ميثيل أمين (أ.ث.م.أ) — Tri-methyl amine oxide (T.M.A.O)
- طريقة الأكسيجين النشط (أ.ن) — Active oxygen method (A.O.M) or Accelerated oxidation method
- رقائق ألومنيوم (أ) — Aluminium foil (A)
- حمض ، إيثيلين ثنائي الأمين رباعي الخليك (أ.ثنا.أ.ر.خ) — Ethylene di-amine tetra-acetic acid (E.D.T.A)
- أيدروكسى أنيسول البيوتيلى (أ.أ.ب) — Butylated hydroxy anisole (B.H.A)
- أيدروكسى بروبيل ميثيل سيليولوز (أ.ب.م.س) — Hydroxy propyl methyl cellulose (H.P.M.C)
- أيدروكسى توليوين البيوتيلى (أ.ت.ب) — Butylated hydroxy toluene (B.H.T)
- حمض ، ايكوسا بنتا أينويك (أ.ب.أ) — Eicosa penta enoic acid (E.P.A)
- أيونات تتحرك بسرعة متساوية في وجود حقل كهربي وتفصل بحركتها النسبية (أ.ح.س.ن) — Iso tachophoresis (I.T.P)
- بدائل زبده الكاكاو (ب.ز.ك) — Cocoa butter substitutes (C.B.S)
- بروتين رابط فيتامين د (ب.ر.د) — Vitamin-D-binding protein (D.B.P)
- بيكريل (بك) — Bequerel (Bq)

• ت-بيوتايل أيدروكينون (ت.ب.أ.ك)	t-butyl hydroquinone (T.B.H.Q)
• ثاني كيتو حمض الجولونيك (ث.ك.ح.ج)	Di-keto-gulonic acid (D.K.G.A)
• ثنائي إيثايل أمينو إيثايل سيليولوز (ثنا.أ.أ سيليولوز)	Di-ethyl amino ethyl cellulose (D.E.A.E cellulose)
• ٢ ، ٤ ثنائي نيتروفينيل أيدرازين (٢ ، ٤ ثنا. ن.ف.أ)	2, 4- di-nitrophenyl hydrazine (2, 4- D.N.P.H)
• حمض ثيوباربيتيوريك (ث.ب.ب)	Thiobarbituric acid (T.B.A)
• جالات البروبيل (ج.ب)	Propyl gallate (P.G)
• جالات مشابه الايمايل (ج.م.أ)	Iso-amyl gallate (I.M.G)
• جراي (جر)	Gray (Gy)
١ جراي = ١٠٠ راد	
• جل عديد الأكريلامايد (ع.كر)	Polyacrylamide (P.A.G)
• جمعية أمريكية للاختبارات والمواد (ج.أ.خ.م)	American society for testing & materials (A.S.T.M)
• تساوي الجهد الكهربي (ج.س)	Iso-electric point (pI)
• تخزين في الجو المراقب (ج.ر)	Controlled atmosphere (C.A)
• جوانوسين ثلاثي الفوسفات (ج.ثلا.ف)	Guanosine tri-phosphate (G.T.P)
• جوانوسين ثنائي الفوسفات (ج.ثنا.ف)	Guanosine di-phosphate (G.D.P)
• محدد كهربي كيماوي (ح.ك.ك)	Electro-chemical detector (E.L.C.D)
• معامل بحرارة فائقة (ح.ف)	Ultra-heat-treated (U.H)
• تحليل بروفيل القوام (ح.ب.ق)	Texture profile analysis (T.P.A)
• حمض الاسكوربيك (ح.أ)	Ascorbic acid (A.A)
• حمض ريبونيوكليك (ح.ر.ن)	Ribonucleic acid (R.N.A)
• اختبارات هدم حرارية (خ.هـ.ح)	Thermal destruction tests (T.D.Ts)
• اختراق الحرارة (خ.ح)	Heat penetration (H.P)
• خلات السيليولوز (خ.س)	Cellulose acetate (C.A)
• داء القلب الإكليلي (د.ق.ك)	Coronary heart disease (C.H.D)
• درجة الاسترة (د.أ)	Degree of esterification (D.E)
• درجة الحرارة والضغط القياسيين (د.ح.ض.ق)	Standard temperature & pressure (S.T.P)
• درجة حرارة عالية وزمن قصير (د.ح.ع.ز.ق)	High-temperature short time (H.T.S.T)
• درجة حرارة فائقة العلو (د.ح.ف.ع)	Ultra high-temperature (U.H.T)
• درجة حرارة مرجع (ت م)	Reference temperature (T_{REF})

English	Arabic
Solid fat index (S.F.I)	• دليل الدهن الصلب (د.د.ص)
Flavor index (F.I)	• دليل النكهة (د.ن)
Docosa hexa enoic acid (D.H.A)	• حمض دوكوسا هكسا أينويك (د.هـأ)
Deoxyribonucleic acid (D.N.A)	• حمض دى أكسى ريبونيوكلييك (د.ا.ر.ن)
Cyclic deoxyribonucleic acid (c.D.N.A)	• حمض دى أكسى ريبونيوكليك دائري (د.ا.ر.ن) " د "
Dehydro-D-iso-ascorbic acid (D.H.I.A.A)	• ديهيدرو–د–مشابه الاسكوربيك (د.ش.أ)
Dehydro-L-ascorbic acid (D.H.A.A)	• ديهيدرو–ل–حمض الاسكوربيك (د.هـ.ح.أ)
Tert-butyl hydroguinone (T.B.H.Q)	• رابع أيدروكينون البيوتيلى (ر.أ.ب)
N, N, N', N'-tetramethyl ethylene diamine (T.E.M.E.D)	• ن ، ن ، نَ ، نَ–رابع ميثيل إيثيلين ثنائي الأمين (ر.م.أ.أ)
HMG-CoA reductase 3-β-hydroxy-3-methyl glutaryl Co-A reductase	• ردكتاز ٣ β – أيدروكسى –٣–ميثيل جلوتاريل قر أ (ردكتاز أ.م.ج.قر.أ)
Messenger ribonucleic acid (m-R.N.A)	• رسول حمض الريبونيوكليك (ر.ح.ر.ن)
Volatile organic compound (V.O.C)	• مركب عضوي متطاير (ر.ع.ط)
Concentration in the stationary phase (C_s)	• تركيز في الطور الثابت (رث)
Concentration in the mobile phase (C_m)	• تركيز في الطور المتحرك (رم)
Whey protein concentrate (W.P.Cs)	• مركزات بروتينات شرش (ر.ب.ش)
Ribosomal ribonucleic acid (r-R.N.A)	• ريبوزوم حمض الريبونيوكلييك (ر ى.ح.ر.ن)
Ribonucleic acid (R.N.A)	• حمض ، ريبونيوكليك (ح.ر.ن)
Messenger ribonucleic acid (m-R.N.A)	• رسول حمض ريبونيوكليك (ر.ح.ر.ن)
Thermocouple (TC)	• مزدوج حراري (ز.ح)
Time (t)	• زمن (ز)
Holding time	• زمن الاحتفاظ (زح)
Retention time of the peak (t)	• زمن الاحتفاظ للقمة (ز)
Decimal reduction time or death rate constant (D_T)	• زمن الخفض العشري (دز) " معدل الموت الثابت "
The time in which an unretained compound will emerge from the column (T_o)	• الزمن الذي فيه المركب غير المحتفظ به يبرز من العمود (زع)
Chown & wall ironed (D.W.I)	• مسحوبة ومكوية الجدار (س.ك.ج)
Rotovane , crush, tear, cur (C.T.C)	• سحق ، تمزيق ، لف (س.م.ل)
Physical activity levels (P.A.L)	• مستويات نشاط فيزيقي (س.ن.ف)
Styrene-acrylonitrile (S.A.N)	• ستيرين أكريلونيترايل (س.أ)

- Ethylene-vinyl alcohol (E.V.A.L) — كحول إيثيلين-فينايل (ك.أ.ف)
- Protein energy mal-nutrition (P.E.M) — سوء تغذية بروتين – طاقة (س.غ.ب.ط)
- Cytidine tri-phosphate (C.T.P) — سيتيدين ثلاثي الفوسفات (س.ثلا.ف)
- Cytidine di-phosphate (C.D.P) — سيتيدين ثنائي الفوسفات (س.ثنا.ف)
- Cytidine mono-phosphate (C.M.P) — سيتيدين أحادى الفوسفات (س.أ.ف)
- D- iso-ascorbic acid (I.A.A) — د-مشابه الاسكوربيك (ش.أ)
- High-fructose corn syrups (H.F.C) — أشربة ذرة عالية الفركتوز (ش.ذ.ع.ف)
- Ultra-violet detector (U.V) — " محدد " أشعة فوق البنفسجية (ش.ب)
- Infra red (I.R) — أشعة تحت حمراء (ش.ت.ح)
- Capillary electrophoresis (C.E) — أستشراد كهربي شعيري (ش.ش)
- PAG electrophoresis (P.A.G.E) — ع.كر الأستشراد الكهربي (ع.كر.ش)
- Capillary zone electrophoresis (C.Z.E) — أستشراد كهربي شعيري نطاقي (ش.ش.ن)
- Net protein utilization (N.P.U) — صافى استخدام البروتين (ص.خ.ب)
- Tin-free steel (T.F.S) — صلب خالي من القصدير (ص.خ.ق)
- Metalizable energy (M.E) — طاقة أيضية (ط.أ)
- Faecal energy (F.E) — طاقة برازية (ط.ب)
- Urinary energy (U.E) — طاقة بولية (ط.ل)
- Gross energy (G.E) — طاقة إجمالية (ط.ج)
- Digestible energy (D.E) — طاقة هضمية (ط.هـ)
- Biological oxygen demand (B.O.D) — مطلوب أكسيجين كيموحيوى (ط.أ.ك)
- Efficiency factor (E) — عامل الكفاءة (ك)
- Basic metabolic rate (B.M.R) — معدل الأيض الأساسي (ع.أ.أ)
- Polystyrene (P.S) — عديد الأستيرين (ع.أس)
- Polyester (P.E.T) — عديد الأستر (ع.س)
- Polyamide (P.A) — عديد الأمايد (ع.أ)
- Oriented polyamide (O.P.A — عديد الأمايد الموجه (ع.أ.و)
- Polyethylene (P.E) — عديد الإيثيلين (ع.أ)
- Low-density polyethylene (L.D.P.E) — عديد الإيثيلين منخفض الكثافة (ع.أ.خ.ك)
- High-density polyethylene (H.D.P.E) — عديد الإيثيلين مرتفع الكثافة (ع.أ.ر.ك)
- Poly propylene (P.P) — عديد البروبولين (ع.ب)
- Oriented polypropylene (O.P.P) — عديد البروبيلين الموجه (ع.ب.و)

- يد الجالاكتيوريناز (ع.ج) Polygalacturinase (P.G)
- عديد سكريات غير نشوية (ع.س.غ.ن) Non-starch polysaccharides (N.S.P.S)
- عديد فينيل ثنائي الفلوريد (ع.ف.ثنا.ف) Polyvinyl di-fluoride (P.V.D.F)
- معدل التنفس (ع.ن) Respiratory quotient (R.Q)
- معدني (ع) Metallized (M)
- مغطى بالنترو سيليولوز على جانب واحد (غ.ن) One side nitrocellulose coated (D.M)
- فلم سيليولوز مغطى (ك.ع.ن) " فـ.س " Cellulosic film coated with (P.V.D.C) " X.S "
- عرض الحزم (ع) Band width (C)
- عرض القمة (ع$_ق$) Peak width (w_b)
- علب مسحوبة ومعادة السحب (س.ع.س) Draw-redraw (D.R.D)
- فلافين أحادى/وحيد النيوكليوتيد (فلا.أ.نو) Flavin mono-nucleotide (F.M.N)
- فلافين أحادى النيوكليوتيد مختزل (فلا.أ.نو.يد$_2$) Flavin mono-nucleotide reduced (F.M.N H_2)
- فلافين أدينين ثنائي النيوكليوتيد (فلا.أ.ثنا.نو) Flavin adenine di-nucleotide (F.A.D)
- فلافين أدينين ثنائي النيوكليوتيد مختزل (فلا.أ.ثنا.نو.يد$_2$) Flavin adenine di-nucleotide reduced (F.A.D.H_2)
- ٣َ-فوسفو أدينوسين-٥َ-فوسفاتوكبريتات (ف.أ.ف.ك) 3'-phosphoadenine 5'-phosphatosulphate (P.A.P.S)
- فوسفات عضوي (فو.ع) Organic phosphate (Po)
- فوسفات غير عضوي (فو.غ) Inorganic phosphate (Pi)
- فوسفات نيكوتيناميد أدنين ثنائي النيوكليوتيد (ن.نك.أ.ثنا.نو) Nicotinamide adenine di-nucleotide phosphate (N.A.D.P)
- فوسفات نيكوتيناميد أدنين ثنائي النيوكليوتيد مختزل (ن.نك.أ.ثنا.نو.يد) Nicotinamide adenine dinucleotide phosphate reduced (N.A.D.P.H)
- تقطير بخاري-استخلاص متزامن (ق.خ.ز) Simultaneous steam distillation-extraction (S.D.E)
- قطع الوزن الجزيئى (ق.و.ج) Molecular weight cut-off (M.W.C.O)
- قوة دفع بروتون (ق.د.بروتون) Protein-motive force (P.M.V)
- قيمة بيولوجية (ق.ب) Biological value (B.V)
- كبريتات صوديوم دوديسايل (ك.ص.د) Sodium dodecyl sulphate (S.D.S)
- كربوكسى ميثيل سيليولوز (ك.م.س) Carboxy methyl cellulose (C.M.C)
- كروماتوجرافيا السائل سريعة البروتين (ك.س.س.ب) Fast-protein-liquid chromatography (F.P.L.C)

• كروماتوجرافيا السائل عالية الأداء (ك.س.ع.أ)
High performance liquid chromatography (H.P.L.C)

• كروماتوجرافيا السائل فوق الحرجة (ك.س.ف.ح)
Super-critical fluid chromatography (S.F.C)

• كروماتوجرافيا الطبقة الرقيقة (ك.ط.ر) Thin layer chromatography (T.L.C)

• ك ط.ر مع تحديد التأين باللهب (ك.ط.ر.ح.أ.ل)
TLC with flame ionization detection (T.L.L-F.I.D)

• ك.ط.ر زائدة الضغط (ك.ط.ز.ض) Over-pressured TLC (O.P.T.L.C)

• كروماتوجرافيا الغاز (ك.غ) Gas chromatography (G.C)

• كروماتوجرافيا غاز-سائل (ك.غ.س) Gas-liquid chromatography (G.L.C)

• كروماتوجرافيا الغاز الشعرية (ك.غ.ش) Capillary gas chromatography (G.C)

• كروماتوجرافيا غاز-صلب (ك.غ.ص) Gas solid chromatography (G.S.C)

• كلوريد عديد الفينايل (ك.ع.ف) Polyvinyl chloride (P.V.C)

• كلوريد عديد الفينيليدين (ك.ع.في) Polyvinylidene chloride (P.V.D.C)

• تغطية (ك.ع.في) (غ.ك.ع.في) a PVDC coating (M.X.X.T)

• كمية العينة في الطور الثابت (ك ث) Amount of sample in the stationary phase (a_s)

• كمية العينة في الطور المتحرك (كم) Concentration of sample in the mobile phase (a_m)

• كهرومغناطيسية (ك.م) Electromagnetic (E.M)

• مكافئ زبده الكاكاو (ك.ز.ك) Cocoa butter equivalent (C.B.E)

• مكافئ الدكستروز (ك.د) Detrose equivalent (D.E)

• اللجنة الدولية للإضاءة (ل.د.ض) Commission International de l' Eclairage (C.I.E)

• ليباز الليبوبروتين (ل.ل.ب) Lipo-protein lipase (L.P.L)

• ليبوبروتين منخفض الكثافة (ل.خ.ك) Low density lipo-protein (L.D.L)

• ليبوبروتين منخفض الكثافة جداً (ل.خ.ك.ج) Very low-density lipo-proteins (V.L.D.L)

• ليبوبروتين عالي الكثافة (ل.ع.ك) High density lipo-protein (H.D.L)

• ليبوبروتين متوسط الكثافة (ل.و.ك) Intermediate-density lipo-protein (I.D.L)

• مرض الإدماء في حديثي الولادة (م.أ.ح) Haemorrhagic disease of the new born (H.D.N)

• معدل الإماته (م) Lethal rate (L)

• مواد تعتبر عادة مأمونة (م.ع.ع.أ) Generally recognized as safe (G.R.A.S)

• ميثيل سيليولوز (م.س) Methyl cellulose (M.C)

• ن ، نَ ميثيلين بيس أكريلاميد (م.ب.ك) N, N'-methylene bis acrylamide (B.I.S)

• ناقل اسايل ليسيثين-كوليسترول (ن.أ.ل.ك) Leuthin-cholesterol acyl transferase (L.C.A.T)

- ناقل حمض الريبونيوكليك (ن.ح.ر.ن) Transfer ribonucleic acid (t-R.N.A)
- المتناول اليومي المقبول (ن.ى.ق) Acceptable daily intake (A.D.I)
- نسبة الرطوبة (ن.ر) Relative humidity (R.H)
- نسبة رطوبة متوازنة (ن.ر.و) Equilibrium relative humidity (E.R.H)
- نسبة كفاءة البروتين (ن.ك.ب) Protein efficiency ratio (P.E.R)
- نسبة النشاط الفيزيقي (ن.ن.ف) Physical activity ratio (P.A.R)
- انتظام الجرعة (ن.ج) Dose uniformity (D.U)
- منظمة المقاييس العالمية (ن.ق.ع) International Standards Organization (I.S.O)
- نفقة الطاقة الكلية اليومية (ن.ط.ك.ى) Total daily energy expenditure (T.D.E.E)
- نقيطات اللنف الدهنى (ن.ل.د) /دقائق كيلوسية (د.ك) Chylomicrons (C.M)
- حمض ، نور ثنائي أيدروجواى أريتيك (ن.أ.ج.أ) Nor dihydroguaretic acid (N.D.G.A)
- تنظيف فى المكان (ن.م) Cleaning in place (C.I.P)
- نووى صغير حمض الريبونيوكليك (ن.ص.ح.ر.ن) Small nuclear ribonucleic acid (sn-R.N.A)
- نيكوتيناميد أدنين ثنائي النيوكليوتايد (نك.أ.ثنا.نو) Nicotinamide adenine di-nucleotide (N.A.D)
- نيكوتيناميد أدنين ثنائي النيوكليوتيد (مختزل) (نك.أ.ثنا.نو يد) Nicotinamide adenine di-nucleotide (reduced) (N.A.D.H)
- هرمون ثيروتروفى (هـ.ث) Thyrotrophic hormone (T.S.H)
- هرمون جنب درقى (هـ.ج.د) Parathyroid hormone (P.T.H)
- هضمية حقيقية (هـ.ح) True digestibility (T.D)
- هيئة الأغذية والأدوية الأمريكية (هـ.أ.د.أ) U.S.Food & Drug Administration (F.D.A)
- ورق بخروم رفيعة (و.خ.ر) Thin porous paper (T.P.P)
- يوريدين ثنائي الفوسفات (ى.ثنا.ف) Uridine diphosphate (U.D.P)

ABBREVIATIONS

Acceptable daily intake (A.D.I)	• المتناول اليومي المقبول (ن.ى.ق)
Acceptable daily intake (A.D.I)	• مأخوذ يومي مقبول (أ.ى.ق)
Active oxygen method (A.O.M) or Accelerated oxidation method	• طريقة الأكسيجين النشط (أ.ن)
Adenosine di-phosphate (A.D.P)	• أدينوسين ثنائي الفوسفات (أ.ثنا.ف)
Adenosine mono-phosphate (A.M.P)	• أدينوسين أحادى الفوسفات (أ.أ.ف)
Cyclic adenosine mono-phosphate (C.A.M.P)	• أدينوسين أحادى الفوسفات حلقي (أ.أ.ف.ح)
Adenosine tri-phosphate (A.T.P)	• أدينوسين ثلاثي الفوسفات (أ.ثلا.ف)
Aluminium foil (A)	• رقائق ألومنيوم (أ)
American society for testing & materials (A.S.T.M)	• جمعية أمريكية للاختبارات والمواد (ج.أ.خ.م)
Amount of sample in the stationary phase (a_s)	• كمية العينة في الطور الثابت (كـ ن)
Ascorbic acid (A.A)	• حمض الاسكوربيك (ح.أ)
Band width (C)	• عرض الحزم (ع)
Basic metabolic rate (B.M.R)	• معدل الأيض الأساسي (ع.أ.أ)
Bequerel (Bq)	• بيكريل (بك)
Biological oxygen demand (B.O.D)	• مطلوب أكسيجين كيموحيوى (ط.أ.ك)
Biological value (B.V)	• قيمة بيولوجية (ق.ب)
Butylated hydroxy anisole (B.H.A)	• أيدروكسى أنيسول البيوتيلى (أ.أ.ب)
Butylated hydroxy toluene (B.H.T)	• أيدروكسى توليوين البيوتيلى (أ.ت.ب)
Capillary gas chromatography (G.C)	• كروماتوجرافيا الغاز الشعرية (كـ.غ.ش)
Capillary electrophoresis (C.E)	• أستشراد كهربي شعيري (ش.ش)
Capillary zone electrophoresis (C.Z.E)	• أستشراد كهربي شعيري نطاقي (ش.ش.ن)
Carboxy methyl cellulose (C.M.C)	• كربوكسى ميثيل سيليولوز (كـ.م.س)
Cellulose acetate (C.A)	• خلات السيليولوز (خ.س)
Cellulosic film coated with (P.V.D.C) " V.S "	• فلم سيليولوز مغطى (كـ.ع.ن) " ن.س "
Chylomicrons (C.M)	• نقيطات اللنف الدهنى (ن.ل.د) | /دقائق كيلوسية (د.ك)
Cleaning in place (C.I.P)	• تنظيف فى المكان (ن.م)
Cocoa butter equivalent (C.B.E)	• مكافئ زبده الكاكاو (كـ.ز.ك)

English	Arabic
Cocoa butter substitutes (C.B.S)	• بدائل زبده الكاكاو (ب.ز.ك)
Commission International de l' Eclairage (C.I.E)	• اللجنة الدولية للإضاءة (ل.د.ض)
Concentration of sample in the mobile phase (a_m)	• كمية العينة في الطور المتحرك ($ك_ح$)
Controlled atmosphere (C.A)	• تخزين في الجو المراقب (ج.ر)
Concentration in the mobile phase (C_m)	• تركيز في الطور المتحرك ($ر_ح$)
Concentration in the stationary phase (C_s)	• تركيز في الطور الثابت ($ر_ث$)
Coronary heart disease (C.H.D)	• داء القلب الإكليلي (د.ق.ك)
Cytidine di-phosphate (C.D.P)	• سيتيدين ثنائي الفوسفات (س.ثنا.ف)
Cytidine mono-phosphate (C.M.P)	• سيتيدين أحادى الفوسفات (س.أ.ف)
Cytidine tri-phosphate (C.T.P)	• سيتيدين ثلاثي الفوسفات (س.ثلا.ف)
Decimal reduction time or death rate constant (D_T)	• زمن الخفض العشري ($د_ن$) " معدل الموت الثابت "
Degree of esterification (D.E)	• درجة الاسترة (د.م)
Dehydro-D-iso-ascorbic acid (D.H.I.A.A)	• ديهيدرو–د–مشابه الاسكوربيك (د.ش.أ)
Dehydro-L-ascorbic acid (D.H.A.A)	• ديهيدرو–ل–حمض الاسكوربيك (د.هـ.ح.أ)
Deoxyribonucleic acid (D.N.A)	• حمض دى أكسى ريبونيوكليك (د.ا.ر.ن)
Cyclic deoxyribonucleic acid (c.D.N.A)	• حمض دى أكسى ريبونيوكليك دائري (د.ا.ر.ن) " د "
Detrose equivalent (D.E)	• مكافئ الدكستروز (ك.د)
Di-ethyl amino ethyl cellulose (D.E.A.E cellulose)	• ثنائى إيثايل أمينو إيثايل سيليولوز (ثنا.أ.أ.أ سيليولوز)
Digestible energy (D.E)	• طاقة هضمية (ط.هـ)
Di-keto-gulonic acid (D.K.G.A)	• ثاني كيتو حمض الجولونيك (ث.ك.ح.ج)
2, 4- di-nitrophenyl hydrazine (2, 4- D.N.P.H)	• ٢ ، ٤ ثنائى نيتروفينيل أيدرازين (٢ ، ٤ ثنا. ن.ف.أ)
D- iso-ascorbic acid (I.A.A)	• د–مشابه الاسكوربيك (ش.أ)
Docosa hexa enoic acid (D.H.A)	• حمض دوكوسا هكسا أينويك (د.هـ.أ)
Dose uniformity (D.U)	• انتظام الجرعة (ن.ج)
Chown & wall ironed (D.W.I)	• مسحوبة ومكوية الجدار (س.ك.ج)
Draw-redraw (D.R.D)	• علب مسحوبة ومعادة السحب (س.ع.س)
Efficiency factor (E)	• عامل الكفاءة (ك)
Eicosa penta enoic acid (E.P.A)	• حمض ، ايكوسا بينتا أينويك (أ.ب.أ)

Electro-chemical detector (E.L.C.D) — • محدد كهربي كيماوي (ح.ك.ك)

Electromagnetic (E.M) — • كهرومغناطيسية (ك.م)

Equilibrium relative humidity (E.R.H) — • نسبة رطوبة متوازنة (ن.ر.و)

• حمض ، إيثيلين ثنائي الأمين رباعي الخليك (أ.ثنا.أ.ر.خ)
Ethylene di-amine tetra-acetic acid (E.D.T.A)

Ethylene-vinyl alcohol (E.V.A.L) — • كحول إيثيلين-فينايل (ك.أ.ف)

Faecal energy (F.E) — • طاقة برازية (ط.ب)

• كروماتوجرافيا السائل سريعة البروتين (ك.س.ب)
Fast-protein liquid chromatography (F.P.L.C)

Flavin adenine di-nucleotide (F.A.D) — • فلافين أدينين ثنائي النيوكليوتيد (فلا.أ.ثنا.نو)

• فلافين أدينين ثنائي النيوكليوتيد مختزل (فلا.أ.ثنا.نو.يد$_{٢}$)
Flavin adenine di-nucleotide reduced (F.A.D.H_2)

Flavin mono-nucleotide (F.M.N) — • فلافين أحادى/وحيد النيوكليوتيد (فلا.أ.نو)

• فلافين أحادى النيوكليوتيد مختزل (فلا.أ.نو.يد$_{٢}$)
Flavin mono-nucleotide reduced (F.M.N H_2)

Flavor index (F.I) — • دليل النكهة (د.ن)

Gas chromatography (G.C) — • كروماتوجرافيا الغاز (ك.غ)

Gas-liquid chromatography (G.L.C) — • كروماتوجرافيا غاز-سائل (ك.غ.س)

Gas-solid chromatography (G.S.C) — • كروماتوجرافيا غاز صلب (ك.غ.ص)

Generally recognized as safe (G.R.A.S) — • مواد تعتبر عادة مأمونة (م.ع.ع.أ)

Gray (Gy) — • جراى (جر)

١ جراى = ١٠٠ راد

Gross energy (G.E) — • طاقة إجمالية (ط.ج)

Guanosine di-phosphate (G.D.P) — • جوانوسين ثنائي الفوسفات (ج.ثنا.ف)

Guanosine tri-phosphate (G.T.P) — • جوانوسين ثلاثي الفوسفات (ج.ثلا.ف)

Haemorrhagic disease of the new born (H.D.N) — • مرض الإدماء في حديثي الولادة (م.أ.ح)

Heat penetration (H.P) — • اختراق الحرارة (خ.ح)

High density lipo-protein (H.D.L) — • ليبوبروتين عالي الكثافة (ل.ع.ك)

High-density polyethylene (H.D.P.E) — • عديد الإيثيلين مرتفع الكثافة (ع.أ.ر.ك)

High-fructose corn syrups (H.F.C) — • أشربة ذرة عالية الفركتوز (ش.ذ.ع.ف)

• كروماتوجرافيا السائل عالية الأداء (ك.س.ع.أ)
High performance liquid chromatography (H.P.L.C)

• أداء عالي لكروماتوجرافيا الطبقة الرقيقة (أ.ع.ك.ط.ر)

High-performance thin layer chromatography (N.P.T.L.C)

High-temperature short time (H.T.S.T) • درجة حرارة عالية وزمن قصير (د.ح.ع.ز.ق)

Holding time • زمن الاحتفاظ (ز.)

HMG Co-A reductase • ردكتاز ٣ β – أيدروكسى –٣–ميثيل جلوتاريل قر أ (ردكتاز أ.م.ج.قر.أ)

3- -hydroxy-3- methyl glutaryl Co-A reductase

Hydroxy propyl methyl cellulose (H.P.M.C) • أيدروكسى بروبيل ميثيل سيليولوز (أ.ب.م.س)

Infra red (I.R) • أشعة تحت حمراء (ش.ت.ح)

Inorganic phosphate (Pi) • فوسفات غير عضوي (فو.غ)

Intermediate-density lipo-protein (I.D.L) • ليبوبروتين متوسط الكثافة (ل.و.ك)

International Standards Organization (I.S.O) • منظمة المقاييس العالمية (ن.ق.ع)

International Union of Bio-chemistry (I.U.B) • اتحاد دولى للكيمياء الحيوية (أ.د.ك.ح)

• اتحاد دولي للكيمياء البحتة والتطبيقية (أ.د.ك.ب.ط)

International Union of Pure & Applied Chemistry (I.U.P.A.C)

Iso-amyl gallate (I.M.G) • جالات مشابه الايمايل (ج.م.أ)

Iso-electric focusing (I.E.F) • تأبير عند تساوى الجهد الكهربي (أ.س.ج)

Iso-electric point (pI) • تساوى الجهد الكهربي (ج.س)

• أيونات تتحرك بسرعة متساوية فى وجود حقل كهربي وتفصل بحركتها النسبية (أ.ح.س.ن)

Iso tacho phoresis (I.T.P)

Leuthin-cholesterol acyl transferase (L.C.A.T) • ناقل اسايل ليسيثين–كوليسترول (ن.أ.ل.ك)

Lethal rate (L) • معدل الإماته (م)

Lipo-protein lipase (L P.L) • ليباز الليبوبروتين (ل.ل)

Low-acid canned foods (L.A.C.Fs) • أغذية معلبة ذات حموضة منخفضة (غ.ع.ح.خ)

Low density lipo-protein (L.D.L) • ليبوبروتين منخفض الكثافة (ل.خ.ك)

Low-density polyethylene (L.D.P.E) • عديد الإيثيلين منخفض الكثافة (ع.أ.خ.ك)

Maximum residue limit (M.R.L) • أقصى حد للمتبقي (أ.ح.ب)

Messenger ribonucleic acid (m-R.N.A) • رسول حمض الريبونيوكليك (ر.ح.ر.ن)

Metalizable energy (M.E) • طاقة أيضية (ط.أ)

Metallized (M) • معدنى (ع)

Methyl cellulose (M.C) • ميثيل سيليولوز (م.س)

Molecular weight cut-off (M.W.C.O) • قطع الوزن الجزيئى (ق.و.ج)

Net protein utilization (N.P.U) • صافى استخدام البروتين (ص.خ.ب)

• نيكوتيناميد أدنين ثنائي النيوكليوتايد (نك.أ.ثنا.نو)
Nicotinamide adenine di-nucleotide (N.A.D)
• نيكوتيناميد أدنين ثنائي النيوكليوتيد (مختزل) (نك.أ.ثنا.نو.ي)
Nicotinamide adenine di-nucleotide (reduced) (N.A.D.H)
• فوسفات نيكوتيناميد أدنين ثنائي النيوكليوتيد (ف.نك.أ.ثنا.نو)
Nicotinamide adenine di-nucleotide phosphate (N.A.D.P)
• فوسفات نيكوتيناميد أدنين ثنائي النيوكليوتيد مختزل (ف.نك.أ.ثنا.نو.يد)
Nicotinamide adenine dinucleotide phosphate reduced (N.A.D.P.H)
• ن ، ن ميثيلين بيس أكريلامايد (م.ب.كر) N, N'-methylene bis acrylamide (B.I.S)
• عديد سكريات غير نشوية (ع.س.غ.ن) Non-starch polysaccharides (N.S.P.S)
• حمض ، نور ثنائي أيدروجواى أريتيك (ن.أ.ج.أ) Nor dihydroguaretic acid (N.D.G.A)
• مغطى بالنترو سيليولوز على جانب واحد (غ.ن) One side nitrocellulose coated (D.N)
• فوسفات عضوي (فو.ع) Organic phosphate (Po)
• عديد الأمايد الموجه (ع.أ.و) Oriented polyamide (O.P.A)
• عديد البروبيلين الموجه (ع.ب.و) Oriented polypropylene (O.P.P)
• ك.ط.ر زائدة الضغط (ك.ط.ز.ض) Over-pressured TLC (D.P.T.L.C)
• ع.كر الأستشراد الكهربي (ع.كر.ش) PAG electrophoresis (P.A.G.E)
• هرمون جنب درقى (هـ.ج.د) Parathyroid hormone (P.T.H)
• عرض القمة (ع$_{ق}$) Peak width (w_b)
• إستراز ميثيل البكتين (أ.م.ب) Pectin methyl esteratse (P.M.E)
• ٣ -فوسفو أدينوسين-٥ -فوسفاتوكبريتات (ف.أ.ف.ك)
3'-phosphoadenine 5'-phosphatosulphate (P.A.P.S)
• مستويات نشاط فيزيقي (س.ن.ف) Physical activity levels (P.A.L)
• نسبة النشاط الفيزيقي (ن.ن.ف) Physical activity ratio (P.A.R)
• جل عديد الأكريلامايد (ع.كر) Polyacrylamide (P.A.G)
• عديد الإيثيلين (ع.أ) Polyethylene (P.E)
• عديد الأستر (ع.س) Polyester (P.E.T)
• عديد الأمايد (ع.أ) Polyamide (P.A)
• عديد البروبولين (ع.ب) Poly propylene (P.P)
• عديد الجالاكتيوريناز (ع.ج) Polygalacturinase (P.G)
• عديد الأستيرين (ع.أس) Polystyrene (P.S)
• كلوريد عديد الفينايل (ك.ع.ف) Polyvinyl chloride (P.V.C)
• عديد فينيل ثنائي الفلوريد (ع.ف.ثنا.ف) Polyvinyl di-fluoride (P.V.D.F)

Polyvinylidene chloride (P.V.D.C)	• كلوريد عديد الفينيليدين (ك.ع.فى)
Propyl gallate (P.G)	• جالات البروبيل (ج.ب)
Protein efficiency ratio (P.E.R)	• نسبة كفاءة البروتين (ن.ك.ب)
Protein energy mal-nutrition (P.E.M)	• سوء تغذية بروتين – طاقة (س.غ.ب.ط)
Protein-motive force (P.M.V)	• قوة دفع بروتون (ق.د.بروتون)
PVDC coating (M.X.X.T)	• تغطية (ك.ع.في) (غ.ك.ع.في)
Reference nutrient intake (R.N.I)	• مأخوذ غذائي مرجع (خ.غ.م)
Reference temperature (T_{REF})	• درجة حرارة مرجع (ت م)
Relative humidity (R.H)	• نسبة الرطوبة (ن.ر)
Respiratory quotient (R.Q)	• معدل التنفس (ع.ن)
Retention time of the peak (t)	• زمن الاحتفاظ للقمة (ز)
Ribonucleic acid (R.N.A)	• حمض ، ريبونيوكليك (ح.ر.ن)
Ribosomal ribonucleic acid (r-R.N.A)	• ريبوزوم حمض الريبونيوكلييك (ر.ى.ح.ر.ن)
Rotovane , crush, tear, cur (C.T.C)	• سحق ، تمزيق ، لف (س.م.ل)
Simultaneous steam distillation-extraction (S.D.E)	• تقطير بخارى-استخلاص متزامن (ق.خ.ز)
Small nuclear ribonucleic acid (sn-R.N.A)	• نووى صغير حمض الريبونيوكليك (ن.ص.ح.ر.ن)
Sodium dodecyl sulphate (S.D.S)	• كبريتات صوديوم دوديسايل (ك.ص.د)
Solid fat index (S.F.I)	• دليل الدهن الصلب (د/ص)
Standard temperature & pressure (S.T.P)	• درجة الحرارة والضغط القياسيين (د.ح.ض.ق)
Styrene-acrylonitrile (S.A.N)	• ستيرين أكريلونيترايل (س.أ)
Super-critical fluid chromatography (S.F.C)	• كروماتوجرافيا السائل فوق الحرجة (ك.س.ف.ح)
t-butyl hydroquinone (T.B.H.Q)	• ت-بيوتايل أيدروكينون (ت.ب.أ.ك)
Tert-butyl hydroguinone (T.B.H.Q)	• رابع أيدروكينون البيوتيلى (ر.أ.ب)
N, N, N', N'-tetramethyl ethylene diamine (T.E.M.E.D)	• ن ، ن ، ن-رابع ميثيل إيثيلين ثنائي الأمين (ر.م.أ.أ)
Texture profilé analysis (T.P.A)	• تحليل بروفيل القوام (ح.ب.ق)
Thermal destruction tests (T.D.Ts)	• اختبارات هدم حرارية (خ.هـ.ح)
Thermocouple (T.C)	• مزدوج حراري (ز.ح)
Thin layer chromatography (T.L.C)	• كروماتوجرافيا الطبقة الرقيقة (ك.ط.ر)

Thin porous paper (T.P.P) • ورق بخروم رفيعة (و.خ.ر)

Thiobarbituric acid (T.B.A) • حمض ، ثيوباربيتيوريك (ث.ب.ب)

Thyrotrophic hormone (T.S.H) • هرمون ثيروتروفى (هـ.ث)

Time (t) • زمن (ز)

• الزمن الذي فيه المركب غير المحتفظ به يبرز من العمود (ز$_{ع}$)

The time in which an unretained compound will emerge from the column (T_o)

Tin-free steel (T.F.S) • صلب خالي من القصدير (ص.خ.ق)

• ك ط.ر مع تحديد التأين باللهب (ك.ط.ر.ح.أ.ل)

TLC with flame ionization detection (T.L.L-F.I.D)

Total daily energy expenditure (T.D.E.E) • نفقة الطاقة الكلية اليومية (ن.ط.ك.ى)

Transfer ribonucleic acid (t-R.N.A) • ناقل حمض الريبونيوكليك (ح.ر.ن)

Tri-methylamine oxide (T.M.A.O) • أكسيد ثلاثي ميثيل أمين (أ.ث.م.أ)

True digestibility (T.D) • هضمية حقيقية (هـ.ح)

Ultra-heat-treated (U.H) • معامل بحرارة فائقة (ح.ف)

Ultra high-temperature (U.H.T) • درجة حرارة فائقة العلو (د.ح.ف.ع)

Ultra-violet detector (U.V) • " محدد " أشعة فوق البنفسجية (ش.ب)

Uridine diphosphate (U.D.P) • يوريدين ثنائي الفوسفات (ى.ثنا.ف)

Urinary energy (U.E) • طاقة بولية (ط.ل)

U.S.Food & Drug Administration (F.D.A) • هيئة الأغذية والأدوية الأمريكية (هـ.أ.د.أ)

Very low-density lipo-proteins (V.L.D.L) • ليبوبروتين منخفض الكثافة جدا (ل.خ.ك.ج)

Vitamin-D-binding protein (D.B.P) • بروتين رابط فيتامين د (ب.ر.د)

Volatile organic compound (V.O.C) • مركب عضوي متطاير (ر.ع.ط)

Whey protein concentrate (W.P.Cs) • مركزات بروتينات شرش (ر.ب.ش)

الأحماض الأمينية ورموزها الحرفية (٣ أو ٤)

Argininie	Arg	R	ارج	ارجنين
Aspartic acd	Asp	D	اسب	اسبارتيك
Asparagine	Asn	N	اسبج	اسباراجين
Asparagine or aspartic acid	Asx	B	أسبا	اسباراجين أو اسبارتيك
Isoleucine	Ile	I	ايزل	ايزوليوسين
Alanine	Ala	A	الا	الانين
Proline	Pro	P	برو	برولين
Tryptophan	Trp	W	ترب	ربتوفان
Tyrosine	Tyr	Y	تير	تيروسين
Threonine	Thr	T	ثريو	ثريونين
Glutamic acid	Glu	E	جلو	جلوتاميك
Glutamine	Gln	Q	جلوت	جلوتامين
Glutamine or glutamic acid	Glx	Z	جلوتا	جلوتامين أو جلوتاميك
Glycine	Gly	G	جلي	جليسين
Cysteine	Cys	C	سست	سيستئين
Serine	Ser	S	سير	سيرين
Valine	Val	V	فال	فالين
Phenylalanine	Phe	F	فينا	فينيل الانين
Leucine	Leu	L	لوس	لوسين
Lycine	Lys	K	ليس	ليسين
Methionine	Met	M	مثن	مثيونين
Histidine	His	H	هست	هستيدين



كُلُوا۟ مِن طَيِّبَٰتِ مَا رَزَقْنَٰكُمْ

البقرة (٥٧، ١٧٢)، الأعراف (١٦٠)، طه (٨١)

كُلُوا۟ مِمَّا فِى ٱلْأَرْضِ حَلَٰلًا طَيِّبًا

البقرة (١٦٨)

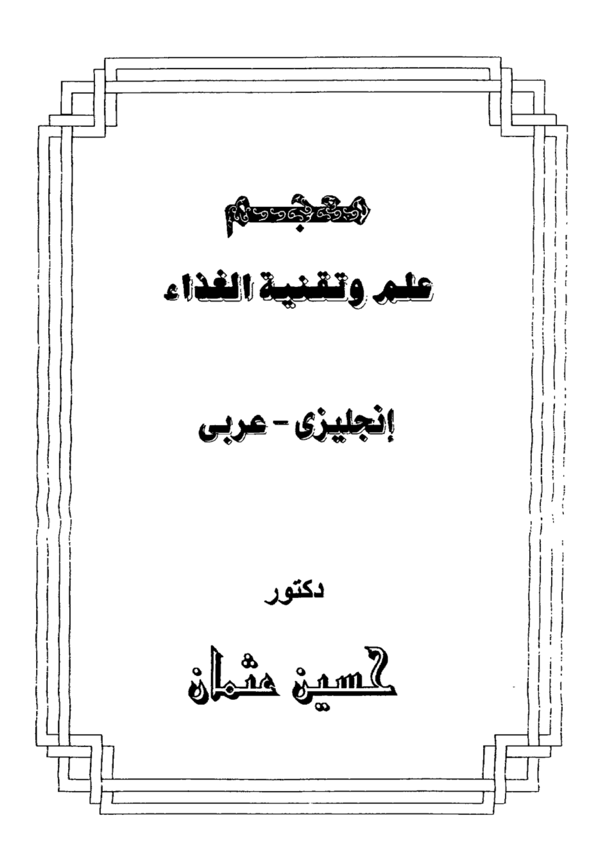
وَكُلُوا۟ مِمَّا رَزَقَكُمُ ٱللَّهُ حَلَٰلًا طَيِّبًا ۚ

المائدة (٨٨)

فَكُلُوا۟ مِمَّا رَزَقَكُمُ ٱللَّهُ حَلَٰلًا طَيِّبًا

النحل (١١٤)





معجم

علم وتقنية الغذاء

إنجليزى - عربى

دكتور

حسين عثمان



مقدمة

(الطبعة الثانية)

الحمد لله كما علمنا أن نحمده حمداً يليق بمقامه وحمداً يرتفع إلى عظيم سلطانه وحمداً له فهو رب العالمين.

والحمد لله على توفيقه لنا فى الطبعة الأولى وهانحن نتوجه إليه أن يسدد خطانا فى الطبعة الثانية راجين ضارعين داعين أن يشملها برعايته ويحيطها بكلمته وعنايته فتبرؤ من الأخطاء وتسلم من المآخذ وتخرج إلى حيز الوجود دون مثالب لأن الآخرة خير من الأولى.

والحمد لله فقد وفقنا الله إلى أن نراعى ملاحظات من تكرم مشكوراً بإبدائها وهانحن كما وعدنا فى الطبعة الأولى نرمم أخطاءنا معتذرين عنها راجين من المولى التوفيق والسداد.

والحمد لله فقد أشرنا إلى أسماء الفصائل/العائلات من المملكة النباتية بعلامة # والفصائل/العائلات من المملكة الحيوانية بعلامة * بجانب أن أول حروفها مكتوب بحروف كبير وذلك كإقتراح أ.د. مصطفى بدر.

والحمد لله فقد عَرَّفْنا مالم يكن قد عُرِّف من المختصرات abbreviations العربية والانجليزية فى الطبعة الأولى وذلك بناء على إقتراح الأستاذ الدكتور/ أسامة المنوفى الذى قام بجهد كبير فى المساعدة على إخراج هذه الطبعة الثانية مقتطعاً من وقته ومعطياً من جهده الكثير.

ونحمد الله أن وفقنا لإضافة مصطلحات أخرى لم ترد فى الطبعة الأولى وإننا لنرجو أن تجد هذه الطبعة القبول.

والحمد لله أولاً وأخيراً ،،،

المؤلف



مقدمة

(الطبعة الأولى)

الحمد لله وصلاة وسلاماً على رسوله ونبيه الذى اصطفى. والحمد لله وصلاة وسلاماً على من أرسل رحمة للعالمين وأسوة ومعلماً للمخلوقين والحمد لله أولاً وأخيراً.

وبعد فالأستاذ فى محاضرته، والعالم فى صومعته، والصانع فى مصنعه يستخدم كل منهم ألفاظاً أعجمية جاءت إليه مع الأجهزة والنشرات والمجلات العلمية فهو بفطنته وبقريحته يطوعها لاستخداماته ولكن. لم هذا؟ لم لا يستخدم لغته الأصلية؟ هل هذه اللغة لا تصلح لهذا الاستخدام؟ هل هى فقيرة غير مطواعة؟ هل هى قليلة العبارات والتعبيرات؟ .... أبداً فإن للعربية تاريخاً يثبت العكس تماماً فقد كتب الأستاذ الدكتور عبد الحليم منتصر فى كتاب الهيئة العامة للتعليم والنشر ـ أثر العرب فى النهضة الأوروبية "ما إن استقرت الدولة الاسلامية وامتد سلطانها من مشارف الصين شرقاً إلى مشارف فرنسا غرباً حتى أخذ العلماء المسلمون ينهلون من موارد العلم بمختلف فروعه وفنونه فأخذوا يترجمون الذخائر العلمية وينقلون إلى اللغة العربية علوم الأغريق والرومان والفرس والهنود ... ترجموا عن الإغريقية والفارسية والقبطية والهندية ونقلت ألوف الكتب من المكتبات القديمة وأقيمت دور الكتب والمكتبات.

ويستطرد الأستاذ العلامة كاتباً و "كانت **العربية لغة العلم** يكتب بها العلماء ليقرأها الناس فى أى صقع من أصقاع الوطن الإسلامي الكبير، وازدهرت حركة الترجمة أيما ازدهار، ثم أقبل العلماء على التأليف والكتابة فى مختلف فروع المعرفة العلمية، نقلوا علوماً وابتكروا أخرى وأضافوا كثيراً من الآراء والنظريات التى نسبت إلى غيرهم".

ويضيف الدكتور عبد الحليم منتصر : " ...... وابتدع الخوارزمي استعمال الأرقام في الحساب بدلاً من حساب الجمل الذى كان سائداً، واختار سلسلتين من الأرقام الأولى ما يعرف بالأرقام الهندية (١،٢،٣ .....) والثانية ما يعرف بالأرقام الغبارية أو العربية (1, 2, 3 .....) وتستعمل الأولى فى أغلب البلاد العربية والثانية فى بلاد المغرب العربى وفى أوروبا".

ثم يقول سيادته "شعر الأوربيون بتخلفهم عن العرب، وحاجتهم إلى الأغتراف من هذا المعين الجديد، والنهل من هذا النبع الصافى، فترجموا الكتب العربية إلى اللاتينية وبدأ ذلك فى القرن الثالث عشر". ويضيف قائلاً " وبدأ الاهتمام بالحضارات القديمة والعلوم الإغريقية إلى جانب الاهتمام بالحضارة العلمية العربية، وكان اختراع الطباعة فى منتصف القرن الخامس عشر نقطة تحول فى دفع النهضة الأوروبية ونشر المعارف العربية والإغريقية لتأخذ مكانها فى التعليم فى الجامعات الأوروبية.

ولم تكن الترجمة إلى العربية ثم منها قاصرة على مجال العلم فقط بل امتدت أيضاً إلى مجالات أخرى منها الأدب، الفلسفة، الطب والأقرباذين ، الجغرافيا، المعارف الملاحية، التاريخ، العمارة والتحف الفنية، والموسيقى وغيرها.

من هنا يظهر أن اللغة العربية لم تكن وعاءاً صالحاً وموفقاً لنقل حضارات الأقدمين الذين سبقوا العرب إلى العربية، ثم استخدام هذه الترجمات والأصول العربية فى النقل إلى اللغات الأوروبية الحديثة بل أيضاً برزت اللغة العربية فى صياغة الإبداع العلمى العربى بنواحيه المختلفة فى الرياضة، الطبيعة، الكيمياء، الطب .... وبقية مقومات الحضارة، وقد بنى انتقال أوروبا من عصر التأخر إلى عصر النهضة، ومن رق الجهل والظلام إلى حرية المعرفة والنور، على هذه الترجمات والإبداعات المصاغة بالعربية.

فإذا أضيف إلى هذا بل سبقه تفهم معنى الآية الكريمة "إنا نحن نزلنا الذكر وإنا له لحافظون" ١٠ الحجر ٩ لوجدنا أن اللغة العربية التى أثبتت نفسها وصلاحيتها عملياً كما سبق بيانه، هى سائدة لا محالة ومنتشرة فى كل نواحى الحياة والحضارة بإذن من أنزل القرآن عربياً وضمن حفظه.

والمعجم الحالى قد وضع وهذا الإيمان راسخ فى وجدان المؤلف، فكان التقرب إلى الله عز وجل هو الدافع إلى الجهد الذى بذل فيه. فنرجو من رب العزة أن يكتب للمعجم النفع به والتوفيق، إنه نعم المولى ونعم المجيب.

والمعجم الذى بين يدى القارئ هو جزء من عمل وضع بلغات ثلاث : العربية والأنجليزية والفرنسية فى أجزاء ثلاث. الجزء الأول مداخله عربية مع ترجماتها الانجليزية والفرنسية : والجزء الثانى مداخله إنجليزية مع مفاهيمها العربية والفرنسية أما الجزء الثالث فمداخله فرنسية مع ما يقابلها فى العربية والأنجليزية.

وقد بدأ الرجال الأفاضل الذين يشرفون على مجلة "اللسان العربى" التى يصدرها مكتب تنسيق التعريب وهو جزء من المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم التابعة لجامعة الدول العربية فى نشر الجزء الثانى بمداخله الإنجليزية مع ما يقابلها فى اللغات العربية والفرنسية فى العدد ٣٤ لسنة ١٤١٣هـ ــ ١٩٩٣م فلهم منى خالص الشكر والأمتنان.

ولولا إنشغال المؤلف فى مشروع دعا إليه جميع المشتغلين بعلوم وتقنية الغذاء سواء أكاديمين أو رجال صناعة لأنه نتيجة منطقية لهذا المعجم ــ دعا إلى وضع "موسوعة علم وتقنية الغذاء" باللغة العربية. ولولا ذلك لعمل على نشر المعجم بأجزائه الثلاث.

وقد أتاح العمل فى الموسوعة للمؤلف أن يزيد من مداخل المعجم فعمد إلى إضافة كثير من الكلمات والمصطلحات التى قابلته أثناء العمل على الموسوعة إلى المعجم الحالى.

إرشادات

١ ـ فى هجاء الكلمات اتبع الهجاء الموجود فى المعجم الوسيط لمجمع اللغة العربيـة ـ القاهرة مع ذكر بعض الهجاءات الأخرى.

٢ ـ استخدم التشكيل فى أضيق الحدود لبيان نطق الكلمة وللتفرقة بين المعانى المختلفـة عند الإتفاق فى الهجاء.

٣ ـ استخدم الفعل الماضى فى العربية أما فى الأنجليزية فقد استخدم المصدر.

٤ ـ العلامة (/) استخدمت بين المصطلحات أو الأسماء التى تؤدى إلى معنى واحد.

٥ ـ العلامة (،) استخدمت لتبين تقديم الكلمة التى بعدها على التى قبلها فمثلا برجموت، زيت أى زيت برجموت.

٦ ـ العلامة (؛) استخدمت لتبين التعدد فمثلاً : أسود؛ رمادى؛ أبيض.

٧ ـ إذا وجد قوسان فى وسط الكلمة وبينهما حرف فإن ذلك يفيد إمكان كتابة الكلمة بهذا الحرف أو دونه مثل colo(u)r

شكـر

يود المؤلف أن يعرب عن خالص شكره على التشجيع الذى لاقاه مـن زملائـه ويخص بالذكر هؤلاء الذين امدوه ببعض المراجع : الأساتذه الدكاترة/ أحمد التابعـى شحاته، ماهر عيسي خليل، محمد صباح، محمد عبد القادر أبو عقادة، مرسي السـودة. كما يشكر الأستاذ أحمد شفيق الخطيب على نقده واقتراحاته والمهندس علـى المتيـت لتفضله ببعض المصطلحات الفرنسية.

وأخيراً وليس آخراً يوجه الشكر للأساتذة الدكاترة عمرو البنا ومحمد يوسف على تسهيل النشر مع الأستاذ حمادة زغلول.

تعقيب

نشر بريد الأهرام فى ١٢ / ٤ / ٩٨ الرسالة الآتية :

تهنئة غير قلبية!!

أود من منبر بريد الأهرام وأنا أعتصر حزناً أن أبعث بتهنئة غير قلبية إلى هؤلاء القائمين على تدمير الهوية العربية واللغة العربية لدى شعبنا الطيب فى أرض الكنانة .. فبعد أن أصبحت لافتات المحلات تكتب بالحروف اللاتينية غالباً فضلاً عن أسمائها الأجنبية حتى فى ريف مصر وأسماء تسعين بالمائة من برامج التليفزيون المستوحاة من أسماء الأفلام والأغانى العامية مثل : لو بطلنا نحلم.. ولسه فاكر .. وغيرها من البرامج المتشابهة فى معظمها فكرة ومضموناً.. تسأل المذيعة الطفلة التى لا يتعدى عمرها أربع سنوات ذات الملامح المصرية تزينها سمرة النيل عن اسمها.. فترد الطفلة ببراءة نادرة : هايدى.. وتسأل المذيعة الطفلة عندك كام سنة؟ فتقول الطفلة : فايف FIVE فتسأل المذيعة فى سنة كام يا هايدى؟.. ترد الطفلة التى بدأت أشك فى مصريتها : كى جى تو إف KG2F ولا أستطيع هنا وأنا أتألم إلا أن أتقدم بخالص التهنئة إليهم.. لقد نجحوا بجدارة فائقة فى طمس لغتنا العربية.

محمد ابراهيم

مهندس بالنمسا

فمساهمة فى انتشال اللغة العربية من عثرتها الحالية فقد تنازل المؤلف عن جميع حقوقه المالية التى تعود عليه من نشر هذا المعجم راجياً الله عز وجل أن يكتب للغة العربية أن تنهض وتسود، وهى إن شاء الله فاعلة ، فهى لغة القرآن الكريم.

حسين عثمان

الأسكندرية : صفر ١٤١٩هـ

: يونيو ١٩٩٨م

A

English	Arabic
abomasum	معدة رابعة
abrading machine	آلة / مكنة احتكاك
abrasion resistant	مقاوم للاحتكاك
abrasive peeler	مقشرة بالاحتكاك
abronatum	قيصوم
absolute	مطلق
absorb, to	إمتص
absorbent	ماص
absorptiometer	مقياس الامتصاص
absorption	امتصاص
absorption capacity	قدرة الأمتصاص
absorption machine	آلة / مَكِنة امتصاص
absorption mass	كتلة الامتصاص
absorption spectrum	طيف الامتصاص
absorptive	ماص
accelerate, to	أسرع / عَجَّل
acceleration	إسراع
accelerator	مُعَجِل
acceptable daily intake ADI	الجراية/المأخوذ اليومى المقبول أ.ي.ق
acceptance factors	عوامل القبول
accessory growth substances	مواد مساعدة على النمو
accumulate, to	ركَم
accumulated dose	جرعة متجمعة / متراكمة
accumulation	ركام / تراكم
accuracy	دقة
accurate	دقيق
Aceraceae #	قَيْقَبِيَّة
acescence	مِضنوَر
acetaldehyde	أسيتالدهيد
acetate	خلات
acetate film	فلم خلات
acetic acid	حمض الخليك
acetic acid bacteria	بكتيريا حمض الخليك
acetic acid fermentation	تخمر حمض الخليك
acetification	معاملة بحمض الخليك
acetify, to	عامل بحمض الخليك
acetoacetic acid	حمض أسيتو خليك
acetometer	مقياس حمض الخليك
acetone	أسيتون
acetone / ketone bodies	أجسام كيتونية/أسيتونية
acetosalicylic acid	حمض الساليسيليك الخلـــــى
acetylcholine	أسيتيلكولين
achene	فُقَيْرَة
achromatic colors	ألوان لا قزحية
acid	حمض / حامض
acid, to turn	حَمُض
acid cream	قشدة/كريمة حمضية
acid foods	أغذية حمضية
acidification	تحميض
acidified milk	لبن محمض
acidimeter	مقياس الحموضة
acid index / number	رقم الحمض
acidity	حموضة
Acidophilus lactis / fermentation bacteria	بكتيريا أسيدوفيلس للتخمر اللاكتيكى/ البكتيرى
acidophilus milk	لبن أسيدوفيلى
acidosis	حموضة الدم
acid producing bacteria	بكتيريا منتجة لحمض
acid proof	مقاوم / مضاد للحمض
acid - proof lining	بطانة مقاومة للحمض
acid - proof varnish	ورنيش مضاد للحمض
acid - resisting lacquer	لك / طلاء مقاوم للحمض
acid splitting	محلل / مفرد للحمض
acid taste	طعم حامضى
acidulated sweets	حلوى/قند محمض/منكه

English	Arabic
acidulating	مُحَمِّض
acid value / number	رقم الحمض
acknowledgement	عِرفان
ACP (acyl carrier protein)	ب.ح.أ (بروتين حامل أسايل)
acrid	قارص
actin	أكتين
Actinidiaceae #	دلانيّات
actinisation	حفظ اللبن بالأشعة تحت الحمراء والبنفسجية
activate, to	نشّط / أنشط
acetoin	أسيتوين
activated carbon	كربون نشط/مزيل للون
activated sludge	وحل منشط
activation	تنشيط
activation energy	طاقة التنشيط
activator	منشِط
active - oxygen method	طريقة الأكسجين النشط / اختبار سويفت للثبات
active site	موقع نشط
activity	نشاط
activity test	اختبار النشاط
actual alcohol content	المحتوى الحقيقي للكحول / درجة الكحول
acute angle	زاوية حادة
acyl - carrier protein (ACP)	برؤتين حامل للأسايل (ب.ح.أ)
acyl co A	أسيل قرين الأنزيم أ
adapt, to	١ كيّف ٢ تَكَيَّف
adaptation	تَكَيُّف
adaptation to external conditions	تكيف للظروف الخارجية / لعوامل البيئة
adapter	مُهَيِّئ
addition polymer	بوليمر بالإضافة
addition reaction	تفاعل إضافة
additive	مضاف
additivity	إضافية
adduct	ناتج إضافة
adenosine	أدينوسين
adenosine diphosphate (ADP)	أدينوسين ثنائـــــي الفسفات (أ.ثنا.ف)
adenosine mono-phosphate (AMP)	أدينوسين أحـــــادى الفسفات (أ.أ.ف)
adenosine triphosphate (ATP)	أدينوسين ثلاثـــــي الفسفات (أ.ثلا.ف)
A.D.H : antidiuretic hormone	هـ .ض.ب / هرمون مضاد لإفراز البول
adhere, to	لصق
adhesion	إلتصاق
adhesion power	قدرة اللصق
adhesive	لاصق / لصوق
adhesive film	فلم لاصق
adhesive force	قوة الالتصاق
adhesiveness	الالتصاقية
adhesive paper	ورق لاصق
adhesive protein	بروتين لاصق
adhesive - spreading equipment	جهاز فرد اللاصق
adhesive tape	شريط لاصق
adhesive tape - dispenser	موزع شريط لاصق
adhesive work	عمل/شغل الإلتصاق
adiabatic compression	ضغط معزول / كاظم للحرارة
adiabatic cooling lines	خطوط التبريد المعزول
adiabatic expansion	تمدد معزول حرارياً
adipose	دهن حيواني
adipose layer	طبقة دهنية
adipose membrane	غشاء دهني
adipose metabolism	أيض دهني
adipose tissue	نسيج دهني
adjunct	مادة مساعدة
adjust, to	ضبط

adjusting screw	قلاووظ الضبط
adjusting valve	صمام الضبط
adjuvant	مُعَضِّد
admissible daily dose	جرعة يومية مسموح بها
admission pipe	ماسورة دخول
A.D.P (adenosine diphosphate)	أ.ثنا.ف (أدينوسين ثنائى الفوسفات)
adrenal gland	غدة فوق الكلية / جسم جار الكظر
adsorb, to	أمتز
adsorbent	ماز / عامل امتزاز
adsorption	امتزاز
adsorption column	عامود مز / امتزار
adulterant	مادة غش
adulterate, to	غشّ
adulteration	غِش
adulteration of milk with water	غش اللبن بالماء
advances in	تقدم فى
adverse effects	تأثيرات عكسية
aerate, to	هوّى
aerating apparatus	جهاز تهوية
aeration	تهوية
aeration tank	خزان/تنك تهوية
aerobes	كائنات دقيقة هوائية
aerobic bacteria	بكتريا هوائية
aerobic decomposition	تحلل / هدم هوائى
aerobic organism	كائن هوائى
aerobiosis	حيهوائية
aerosol	مُعلَق رذاذى
aerosol can	علبة رذاذة
aerosol package	عبوة رذاذة
aflatoxin	أفلاتوكسين
after ripening	بعد النضج
after - taste	خَلْفة
agar	آجار
agar slant	مائل الآجار
agave	أجاف / أغاف
age, to	عــتّــق
aged beef	لحم بقرى منضج
aged cheese	جبن منضج
aged flavor	نكهة تعتيق
aged wine	نبيذ معتق
ag(e)ing	تعتيق
aging of flour	تعتيق الدقيق
agency	وكالة
agent	وكيل
ageusia	ضعف حاسة التذوق / المذاق
agglomerate, to	كــتّــل
agglomerate	متكتل (جسم) (اسم)
agglomerated	متكتل (صفة)
agglomertion	تكتل
agglomerator	مُكتِل
agglutinate, to	لَــزّ
agglutination number	رقم اللز
agglutinins	مُلَزّزات
aggregate, to	تجمع / جمّع
aggregate	متجمع
aggregate state	حالة التجمع
agitate, to	قَلّبَ
agitating autoclave	معقم مقلب / دوّار
agitating drier	مجفف مقلب
agitator	مُقَلّب
agitator kettle	حلة ذات مقلب
agricultural economics	اقتصاد زراعى
agricultural product	ناتج زراعى
agricultural resources	موارد زراعية
agrimony (*Agrimonia eupatoria*)	غافث
agwa (compressed dates or their pulp)	عجوة
air	هواء

air - blast freezer مجمد بالهواء المدفوع
air - blast freezing تجميد في هواء مدفوع
air - bleeding valve صمام استنزاف الهواء
air blower نافخ الهواء
air borne infection عدوى منقولة هوائياً
air - conditioning تكييف الهواء
air - cooled مُبَرَّد هوائياً
air dried مُجَفَّف هوائياً
air duct مجرى هوائي / الهواء
air inlet مدخل الهواء
air moisture رطوبة الهواء
air - operated هوائياً
air oxidation أكسدة هوائية
air permeability نفاذية الهواء
air permeable منفذ للهواء
air pocket جيب هوائي
air - pressure valve صمام ضغط الهواء
air proof / air tight غير منفذ للهواء
Aizoaceae # الثلجية / أيزونيات
alanine ألانين
alarm clock منبه (ساعة)
alarm gauge مقياس منذر
albacore ألبكورة / تونة
albedo الأبيض / ألبيدو
albumin ألبيومين / زلال
albumin index دليل الألبيومين
alcohol كحول
alcohol content المحتوى الكحولي
alcohol hydrometer مكثاف كحولي
alcoholic beverages مشروبات كحولية
alcohol - insoluble solids مواد صلبة / جوامد غير ذائبة في الكحول
alcoholometer مقياس الكحول
alcoholometry تقدير الكحول
alcohol ratio نسبة الكحول
alcohol test اختبار الكحول

aldehyde ألدهايد
alder جَار الماء
aleurone bodies جسيمات بروتينية
aleurone grains حبيبات بروتينية
aleurone layer طبقة بروتينية (اليرونية)
algae طُحْلُب
alginates الجينات
alimentary canal قناة هضمية
alimentary pastes عجائن غذائية
aliphatic أليفاتية
alkali قَلّى
alkaline قَلوى
alkalinity قلوية
alkali spreading value القيمة البسطية القلوية
alkaloid قلواني / شبه قلوى
alkanet شِنجار
alka(n)net أحمر ألكانيت
allergy حساسية
Alliaceae/Liliaceae # زنبقية
allicin بصلين
allosteric ربط يغير من تكيف البروتين (ويؤثر على النشاط أو الوظيفة)
allotrophic السَّقِت
alloy, to سبَّك
alloy سبيكة
allspice فلفل أفرنجي / البساتين
almond لوز
almond - shelling machine آلة تقشير اللوز
almond, sugar coated ملبس/لوز مغطى بالسكر
aloe صبار/صَبِر/ألوة
alpha amylase ألفا أميلاز
alternate متبادل
alum شب
alumina ألومينا / أكسيد ألمنيم
aluminium ألمنيم / ألومنيم / ألومنيوم

English	Arabic
aluminium can	علبة ألمنيم
aluminium - coated paper	ورق مبطن بالألمنيم
aluminium container	وعاء ألمنيم
aluminium foil	رقائق (رقيقة) ألمنيم
aluminium hard - foil pack	وعاء من رقائق الألمنيم الصلدة
aluminium sheet	صفحة ألمنيم
alveographe	مقياس الامتدادية والثبات (العجين)
Amaryllidaceae #	نرجسية
amaranth	أحمر أمارانت
amaranthus spinach	أسفاناخ الأمارانت
amber	عنبر
ambient temperature	درجة الحرارة المحيطة
amide	أميد
amido black	أسود أميدو
amination	أمْنَنَة
amine	أمين
amino acide	حمض أمينى
ammonia	نشادر (غاز) نشادر (سائل)
ammoniacal odor	رائحة نشادر
ammoniate, to	نشدر
amorphous	غير متبلر
amortization	استهلاك
amount	كمية
A.M.P (adenosine monophosphate)	أ.أ.ف/أ.و.ف (ادينوسين أحادى الفوسفات)
amphiphiles	جزيئات ذات نشاط سطحى
ampholyte	إليكترويت حمقلى
amphoteric	حمقلى
amygdalin	لوزين / أميجدالين
amylogram	منحنى قوة أنزيمات الدقيق
amylograph	مقياس قوة أنزيمات الدقيق
amylolytic activity	نشاط لتحليل النشا
amylopectin	أميلوبكتين
amyloplasts	بلاستيدات نشوية
amylose	أميلوز
anabiosis	بيات
anabolism	أيض بنائى
Anacardiaceae #	بَطْمية
anaemia	فقر دم
anaerobes	جراثيم لا هوائية
anaerobic	لاهوائى
anaerobic bacteria	بكتيريا لا هوائية
anaerobic decomposition	تحلل / هدم لا هوائى
anaerobic fermentation	تخمر لا هوائى
analyse, to	حلَّل
analog(ue)	مُضَاهى / ضَهّى
analysis	تحليل
analysis of variance	تحليل التباين
anaploretic	تفاعل حافظ لتركيب مركب وسطى
anchovy	أنشوجة
androgen	منشط الذكورة
angelica (*Archangelica officinalis*)	حشيشة الملاك
angle	زاوية
angle of deflection	زاوية الانحراف
angle of incidence	زاوية السقوط
angle of inclination	زاوية الميل
angle of polarization	زاوية الاستقطاب
angle of reflection	زاوية الانعكاس
angle of refraction	زاوية الانكسار
angle of rotation	زاوية الدوران
anhydrous	لامائى
anhydrous butter oil	سلاء زبد غير مائى
anhydrous milk fat (AMF)	دهن لبن غير مائى (د.ل.غ.م)

English	Arabic
aniline	أنيلين
animal	حيوان / بهيمة
animal charcoal	فحم حيوانى
animal gored to death	نطيحة
animal killed by a violent blow	موقوذة
animal killed by a head - long fall	متردية
animal protein	بروتين حيوانى
animal, sacrificial	هَدْى
animal sacrificed during Bairam	الأُضْحِيَة / أُضْحاة
animal sacrificed in expiation	نُسُك
animal, to be slaughtered	ذِبْح
animal, strangled to death	مُنْخَنِقَة
anion	أيون سالب
anise	آنسون / ينسون
anisotropic	متباينة الخواص/متغير الخواص الطبيعية
anisotropy	تباين الخواص بإختلاف المحور
annals	حَوْلِيَّات
annatto	أناتو
anneal, to	حمى
annealing	تحمية
anode	مصعد
anon (ymous)	غير مسمى/ مجهول /غفل
an(n)ona	قشدة / سفرجل هندى
annual	حولى
annular bream	سبارس (سمك)
Annonaceae #	قِشْدِيه
anorexia	قمه / فقد الشهية / قهم
anorexia nervosa	قمه / قمه عصبى (فقدان الشهية العصابى) (قهم عصابى)
anorexic	قهمى
anorexigenic	مقهم / قهم / مفقد للشهية
anosmia	خشم / خَشام / ضعف حاسة الشم
antagonism	تضاد
antagonist	مضاد
antelope	ظبى
antennae	قرون استشعار
anther	مَتْك / مِئْبَر
anthesis	ازهار كامل/طور الأزهار
anthocyanin	أنثوسيانين
anti - acid	مضاد للحمض
anti bacteria	مضاد للبكتريا
antibiotic	مضاد حيوى
antibody	جسم مضاد
anti - caking	مضاد للكعكعة
anticoagulin / anticoagulant	مضاد للتجلط
anticorrosive	مضاد للتآكل / الصدأ
antidiuretic hormone (ADH)	هرمون مضاد لإفراز البول (هـ .ض. ب)
antidote	تِرْياق
anti - enzyme	مضاد الأنزيم
antifoaming	مضاد للرغوة
antifrothing	مضاد للرغوة
antifungal	مضاد للفطر
antigen	مستضاد / مولد الضد
antimicrobial	مضاد للمكروب / للكائنات الدقيقة
antimold /antimycotic / antifungal	مضاد للفطر
antimony	أنتيمون
antinutritional	مضاد للتغذية
anti - oxidant	مضاد للأكسدة

English	Arabic
antisepsis	تطهير / طهارة
antiseptic	مطهر
antiseptic taint	لطخة التطهير
antispattering	مضاد للطرطشة
antistaling	مضاد للأجون / للتأسن
antitoxin	مضاد للزعاف
antivitamin	مضاد للفيتامين
anus	شرج
aperture	فتحة
apex	قمة
aphagia	صعوبة البلع
apical	قمى
apoenzyme	سلف الأنزيم
apomixia	تناسل عذرى / لا جنسى
aporinosis	مرض نقص العناصر الغذائية
apositia	كره / عدم حب الطعام
apothecary	عَطَّار
apothecium	وعاء الأبواغ
apparent alcohol content	درجة الكحول الظاهرية
apparent viscosity	لزوجة ظاهرية
appear, to	ظَهَرَ
appearance	مَظْهَر
appertization	تعقيم صناعى
appetite	شَهِيَّة
appetite, to lose	قَمِه / قَهِم
appetizer	مَزَّة
appetizer	مشهى
appetizer wine	نبيذ مشهى
appetizing	مشهى
appetizing, to be	شَـهُـوَ / لَذَّ
apple	تفاح
apple acid	حمض التفاح / الماليك
apple cider / juice	عصير التفاح
apple pureé	بوريه / هريس التفاح
application	١ تطبيق ٢ طلب

English	Arabic
appraise, to	قَـيَّـمَ
appressed	مضغوط
appropriate technology	التقنية الملائمة / المناسبة
apricot	مشمش
apricot pulp as dried sheets	قمر الدين
aptitude	استعداد
aquaculture	زراعة مائية
aqua regia	ماء ملكى
aqueous	مائى
aqueous dispersion	تشتت مائى
aqueous medium	وسط مائى
aqueous phase	وجه مائى/وسط مائى
aqueous solution	محلول مائى
Aquifoliaceae #	البَهْشِيَّة
Arabic gum	صمغ عربى
arabinose	أرابينوز
Araceae #	قَلْقاسيات / فُوميات
arachidonic acid	حمض الأراكيدونيك
arachis	فول سودانى
Araliaceae #	أرَاليات
arbutus	قطلب
arc	قوس
areca nut	جوزة الكَوْثَل
arginine	أرجينين
arhar	بسلة الحمام / الكونجو
aril	بسباسة
aroma	عبير
aromatic	١ ذو عبير ٢ حلقى
aromatization	اكساب العبير
arsenic	زرنيخ
artemisia / abrotanum	قيصوم
Artemisia herbalba	شيح
arteriosclerosis	تصلب الشرايين
arteritis	التهاب الشرايين
arthritis	التهاب مفاصل

English	Arabic
arthrospores	أبواغ مفصلية
artichoke	خرشوف
artificial	صناعى / اصطناعى
artificial ag(e)ing	تعتيق اصطناعى
artificial feeding	رضاعة صناعية
artificial resin	راتنج صناعى
artificial ripening	انضاج صناعى / إزالة اللون الأخضر
asbestos filtre	مرشح أسبتس
ascending	صاعد
asci	الزق
ascocarp	ثمرة زقيّة
ascorbic acid	حمض الأسكوربيك
ascorbic acid oxidase	اكسيداز حمض الأسكوربيك
ascorbin stearate	ستيارات حمض الأسكوربيك
ascospore	بوغ زقى
asepsis	طهارة / تطهير / عقم / خلو من الكائنـــات الدقيقة
aseptic canning	التعليب مطهراً
aseptic filling	التعبئة المطهرة
ash, to	رمّد
ash	رماد
ashing	ترميد
ashouraa (a thick frumenty)	عاشوراء
asparagine	أسباراجين
asparagus	كشك ألماظ / هليون
asparagus fern	هليون ريشى
aspartame	اسبارتام
aspartic acid	حمض الأسبارتيك
aspect	مظهر / سبر
Aspergillus	أسبرجيلس
Aspergillus glucus	أسبرجيلس جلوكس / الفطر الأخضر

English	Arabic
Aspergillus niger	أسبرجليس نيجر / الفطر الأسود
aspiration	سَفْط
aspirator	سافِط / ساحِب
assay, to	قدَّر
assay	تقدير
assimilate, to	هَضمَ
assimilation	هضم / تمثيل الغذاء
astaxanthin	أستازانثين
astacin / astacene	أستاسين
astoma	جوزة الأرض/فرقع
astringent	قابض
astringent taste	طعم قابض
asymmetric	غير متماثل
ataxia	رنَح / اختلاف الحركة
atherosclerosis	تصلب عصيدى
atmosphere	جو
atmospheric condenser	مكثف هوائى
atmospheric corrosion	تآكل جوى
atmospheric humidity	رطوبة جوية
atmospheric oxidation	أكسدة جوية
atmospheric pressure	ضغط جوى
atom	ذرة
atomic weight	وزن ذرى
atomization	تذرير
atomize, to	ذرّر
atomizer	مُذَرِّر
atomizing nozzle	فوهة تذرير
A.T.P (adenosine triphosphate)	أ. ثلا .ف (ادينوسين ثلاثى الفوسفات)
atrophy	ضمور
attachment	ربط
attack, to	هاجم
attribute	خاصية / صفة مميزة
attrition mill	طاحونة احتكاك
Atwater factors	عوامل أتواتر

English	Arabic
aubergine	باذنجان / أنب / حدق
auger	بريمة
author	مؤلف
autoclave	معقم
autodecomposition / autolysis	تحلل / هدم ذاتى
autolysate	مُحَلَّل
automatic control	ضبط آلـــى / مراقبـــة آليـــة
automatic defrosting	إزالة الصقيع آلياً
automatic expansion valve	صمام تمدد آلى
automatic feeding	تغذية آلية
automatic filling machine	مالئة آلية
automatic proportioning	تناسب آلى
automatic sampler	معين آلى
automate, to	آلَّى
automation	تألية
autonomy	اكتفاء ذاتى
autosterilization	تعقيم ذاتى
autotrophe	ذاتى التغذية
autotrophism	تغذية ذاتية
autoxidation	أكسدة آلية / ذاتية
autumn fruit	خُرافة / خرفة
auxiliary	مساعد
auxin	هرمون نباتى
auxochrome	معمق اللون
available	متاح
average	متوسط
avidin	أفيدين
aversion	كره/نفور
avitaminosis	نقص الفيتامين
avocado	أفوكادو / زبدية
awner cutter	مزيل سفا الحبوب
axillary	إبْطى
azeotrope / azeotropic mixture	خليط (من سائلين) ثابت نقطة الغليان
azotobacter	بكتريا النترجـــة / أزوتوباكتر
azym	أزيم / خبز غير مختمر

B

English	Arabic
babassu	نخيل البرازيل
Babcock's test	اختبار بابكوك
babul	سنط عربى
baby foods	لخاء / أغذية أطفال
bacalao	بكلاة
bacillicide	قاتل العصوى
bacillus	عصوى ـ بكتريا عضوية
back	ظهر
backcross	هجين رجعى
background	خلفية
back - pressure	ضغط خلفى
baclawa	بقلاوة
bacon	باكون
bacteria	بكتريا
bacterial colony	مستعمرة بكتيرية
bacterial content	محتوى بكتيرى
bacterial count	عدد البكتريا
bacterial culture	تنمية البكتريا
bacterial enzyme	أنزيم بكتيرى
bacterial fermentation	تخمر بكتيرى
bacterial filter	مرشح للبكتريا
bacterial growth	نمو بكتيرى
bacterial plate count	عدّ البكتيريـــا علـــى أطباق
bacterial removal	إزالة البكتريا
bactericidal packaging material	مادة تعبئة قاتلـــة للبكتريا
bactericidal paper	ورق قاتل للبكتريا

English	Arabic
bacteriological analysis	تحليل بكتريولوجى
bacteriological fault	عيب بكتريولوجى
bacteriolysis	تحلل البكتريا / بكتيرى
bacteriophage	لاقم البكتريا
bacteriostasis	تثبيط البكتريا كيماوياً
bacteriostat	مادة كيماوية مثبطة للبكتريا
bacteriostatic	مثبط للبكتريا
bactofugation	إزالة البكتريا بالطرد المركزى
badana (an animal sacrificed in mecca)	بدنة
baffle	حاجز / عارضة / معترضة
bag	كيس
bag, to	كيَّس / وضع فى كيس
bagasse	١ ثفل بنجر أو قصب السكر ٢ مصاصة قصب السكر
bag filling machine	مالئة أكياس
bagging	تكييس
bag making machine	صانعة أكياس
bag paper	ورق أكياس
bag piler	مكوم أكياس
Bagridae *	سلوريات
bagrus	البياض (سمك)
bag - sealing machine	لاحمة أكياس
bag shaker	هزاز أكياس
bag stapler	مُرزز أكياس
Bairam's sacrifice	الأضحية / الأضحاة
bake, to	خَبَز
baked good / products	منتجات الخبيز
baked unfermented / product	فطير
baker	خباز / فران
baker's yeast	خميرة الخباز / البيرة
bake (to) without fermenting	فَطَّرَ
bakery	مخبز
baking	خبز
baking additives	مضافات الخبز
baking faults	عيوب الخبز
baking loss	فقد الخبز
baking powder	مسحوق الخبز
baking quality	جودة الخبز
baking yield	ريع الخبز
balance	ميزان
Balling	بالنج
ballistic	قذفى
ball mill	طاحونة ذات كريات
ballot scoring	ورقة التقدير
balsam apple	بلسم التفاح
balsam pear	بلسم الكمثرى
bambara groundnut	سودانى بامبارا
bamboo	خيزران
banana	موز
band	حزام / رباط
band, to	حزم
band freezer	شريط مجمد
banquet	وليمة
baobab	باأوباب
barbel	ليف اللمس
barberry	برباريس / أمير باريس
bark	لحاء صححت إلى قلف*
barley	شعير
barley sugar	سكر الشعير
barometric condenser	مكثف بارومترى
barrel	برميل
barrow	خنزير مخصى (قبل البلوغ)
basal metabolic rate	معدل الأيض الأساسى
basal metabolism	أيض أساسى
base	قاعدة

* تصحيح أ.د. أسامة المنوفى

basella	بازلى
Basellaceae #	بازلية
basic	قاعدى
basic foods	أغذية قاعدية
basic material	مادة أولية / أساسية
basil	حبق
bass	قاروص / ذئب البحر / الفرخ
bassima (a semoulina based sweet)	بسيمة
basterma (cured meat)	بسطرمة
basting	تسقية
batarech (Egyptian caviar)	بطارخ
batata	بطاطا
batch	دفعة
batch process	تصنيع بالدفعة
batch sampling	أخذ العينات على دفعات
batch freezer	مجمد دفعات / على دفعات
batter	عجينة (رخو)
Baumé	بومية
bay	رند / غار
bayberry	عنبية الغار / عنيبة الرند
bdelygmia	كره الغذاء
beading	تحزيز
bean	حبة فاصوليا / فول
bean, broad / field / horse	فول
bean, French / haricot	فاصوليا خضراء
bean, jack	فول سيفى
bean, kidney / wax	فاصوليا زبدية
bean, lima	فاصوليا ليما
beam, moth	فاصوليا العتة
bean, mung	ماش
bean, runner	فاصوليا مدادة
bean, scarlet / Spanish	فاصوليا أسبانية
bean snipper	مقراض الفاصوليا
bean, soy (a)	فول الصويا
bean, tonka	فول تونكا
bean - turbin for oblique cut	أسطوانة للقطع المائل للفاصوليا
bean, winged	فاصوليا مجنحة
bearberry	عنب الدب
bear's garlic / ramson	ثوم الدب/ كرات الدب
beat, to	خفق
beater	مخفقة
bedstraw (lady's) *Galium verum*	غاليون خالص من الفصيلة الفوية
bee	نحلة
bee balm / oswega tea	شاى اوزويجو
beech	زان
beef (U.S)	بقر
beef	لحم البقر
beef fat	دهن البقر
beef guts	أمعاء البقر
beef steak	خبيبة بقر
beef steer	بقر (ثور) مخصى للحم
bee hive	خلية نحل
bee keeping	نحالة
beer	بيرة / جعة
beer scales	قشور البيرة
beestings	سرسوب / لبأ
bees wax	شمع العسل / عسو
beet	بنجر السلطة / المائدة
beetle	خنفساء
beet molasses	دبس البنجر
beet molasses distillery	مقطر / مصنع تقطير دبس البنجر
beet red	أحمر البنجر
beet sugar	سكر البنجر

beet sugar factory	مصنع سكر البنجر
beet tops	خضير / عرش البنجر
beet weevil	سوسة البنجر
behavio(u)r	سلوك
being	كائن
belching	الجشاء
beliefs	عقائد
belila (any boiled cereal with milk and sugar)	بليلة
Bellier test	إختبار بلبير
belly	بطن
belt conveyer	حزام ناقل
belt drier	سير مجفف
belt freezer	حزام تجميد
belt screen	مصفاة سير
bending	ثني
bending resistance	مقاومة الثني
bending test	اختبار الثني
benzoic acid	حمض البنزويك
B.S.P.T	د.ن.ف. ل
Berberidaceae #	بربارايدية
bergamot oil	زيت البرجموت
beriberi	برى برى
bernyard	ذنبياء / ذنيبة
berry	عِنَبِيَّة (ج. عِنَبِيَّات)
beta (β) - amylase	بيتا أميلاز
beta oxidation	أكسدة بيتا
beta rays	أشعة بيتا
betel	قوفل
betony	مشط أو قسط الراعى
Betulaceae #	بتولية
beverage	مشروب
bias	تحيز
biceps	عضلة ذات رأسين
bid	عطاء
biennial	ثنائي الحول

Bifidis factor	عامل بيفيدس
bilberry	عنب الدب/عنب الاحراج
bile	صفراء
bill fish	خرمان
billy - goat	تيس / ذكر الماعز
bilton	قديد اللحم
bimodal size distribution	توزيع فى حجمين
bin	خزان/قادوس / صومعة
binary fission	انشطار ثنائى
bin burn	حرق التخزين
binder	رابط
binding	ربط
binding agent	عامل رابط
binding material	مادة رابطة
binomial distribution	توزيع حدانى/ذات الحدين
bioassay	تقدير بيولوجى
biocatalyst	حفاز بيولوجى
biochemical oxygen demand	الأكسجين المطلوب كيموحيويا
biochemistry	كيمياء حيوية
biocide	قاتل حيوى
biodegradable	قابل للتحلل البيولوجى
biofilter	مرشح بيولوجى
biological analysis	تحليل بيولوجى
biological factor	عامل بيولوجى
biological oxygen demand (B.O.D)	الأكسجين المطلوب بيولوجيا
biological purification	تنقية بيولوجية
biological stability	ثبات بيولوجى
biological value	قيمة بيولوجية
biometrics / biometry	بيولوجيا إحصائية
biopreparation	تحضير حيوى
biopreservatives	مواد حافظة بيولوجية
bioreactor	مفاعل حيوى
biosynthesis	تخليق حيوى
biotechnology	تقنية حيوية

English	Arabic
biotin	بيوتين
bipinnate	ريشية ثنائية
birch, lady/ silver / white /common	بتولا /شجر للقضبان
birch beer	بيرة غير كحولية
bird	طير
birefringence	إنكسار مزدوج / (انفصال أنكسارى للأشعة المستقطبة)
birefringent	مزدوج الأنكسار
birth certificate	شهادة ميلاد
biscuit	بسكويت
bisque	أسماء لـ ١ حساء ٢جيلاتى
bissara (a bean based food)	بصارة
bisulfite	بيكبريتيت
bite, to	١ حذا ٢ قضم/قطم
bite	قضمة/ قطمة/عضةلسعة
biting	حاذ / حريف
biting, to become	حَـرُفَ
biting (the property)	الحَرافة
bits	كسرات
bitter	مر
bitter, to become	مرَّ / أمَرَّ
bitter cassave	منيهوت مر
bitter chocolate	شكولاتة خام/مُرَّة
bitterness	مرارة
bitter orange	نارنج / نفاش / أبوصفير
bitter - sweet / woody night shade	مغذ حلو ــ مر
bitter taste	طعم مذاق مر
Biuret test	اختبار بيوريت
black	أسود
black, to become	سَوِد
blackberry	توت شوكى
blackbone charcoal	فحم حيوانى
black BN	أسود ب.ن.
black 7984	أسود ٧٩٨٤

English	Arabic
black caraway	كرويا سوداء
black cumin/common fennel flower	حبة سوداء / قزحة / حبة البركة / شونيز
black currant	كشمش أسود
blacken, to	سَوَّد
blackening	اسوداد
black grapes	الوين
black malt	نتَيشة سوداء
black mould	اسبرجيلس نيجر/فطر أسود
black mustard	خردل أسود
black pepper	فلفل أسود
black raisins	الوَيْنة
black raspberries	توت عليق أسود
black specks	بقَع سوداء
black - stem rust	صدأ الساق الأسود
black strap / molasses	عسل أسود
black thorn	زعرور / زغب / برقوق السياج
bladder nut	عنقودية
blade	١ نصل ٢ غريسة
bladder herb	حرنكش
blade stirrer	مقلب نصلى
blanch, to	سلَق
blancher	جهاز سلق
blanching	سلق
bland	١غفل ٢ لطيف
blank experiment	تجربة غفل
blast freezer	مجمد بالهواء المدفوع
bleach, to	بيَّض
bleaching	تبيض / إزالة اللون
bleaching agent	مادة تبييض
bleaching powder	مسحوق تبييض
bleed, to	نزَف
bleeder valve	صمام استنزاف
bleeding	نزف
bleeding bread	خبز دامى
blemish	عيب في المظهر / السبر

blend, to	خلط
blended milk	لبن مخلوط
blender	خلّاط
blending	خَلط
blessed thistle	شوكة بيضاء
blessing	نعمة
blindness	عمى
blind tasting	تذوق محايد / غير متحيز
bloating	انتفاخ المخلل
blockage of filter	انسداد المرشح
block freezing	تجميد فى كتل
blood	دم
blood, coagulated	جسام / دم يابس
blood, liquid	جدية / دم سائل
blood capillaries	شعيرات دموية
blood count	عد الدم
blood group	زمرة / مجموعة دموية
blood orange	برتقال أبو دمه
blood plasma	بلازما الدم
blood pressure	ضغط الدم
blood separator	فرار الدم
blood vessel	وعاء دموى
bloom	١ إزهار / تفتح / تنوير ٢ ابيضاض الشكولاتة
bloom gelometer	مقياس الهلام / الجلى
blotting	تبقيع
blotting paper	(ورق) نشاف
blow, to	نفخ
blower	نافخ
blow - molded containers	أوعية مشكلة بالنفخ
blown can	علبة منتفخة
blue	أزرق
blue, to turn	أزرَقّ
blue V	الأزرق الخامس
blue color	(اللون) الأزرق
blueberry	الآس
blue fish	نهاس
blue mould	عفن / فطر أزرق
blue - veined cheese	جبن معرق بالأزرق
boar	خنزير ذكر / عفر
body	جسم / بدن
body flange	شفة الجسم
body - flanging machine	آلة تكوين شفتى العلبة
body hook	كلاب / ثنية الجسم (العلبة)
bodying agent	عامل مثخن
bodying up	تثخين
body maker (can)	آلة تصنيع جسم العلبة
body mass index	دليل كتلة الجسم
Bogridae *	سلوريات
bogue	موزة (سمك)
boil, to	غلى / أغلى / سلق
boilable pouch	كيس قابل للغلى
to boil down	بخر / ركز
boiler	غلاية
boiling	غليان
boiling point / temperature	نقطة / درجة حرارة الغليان
bolt, to	نَخَلَ
bolt	مسمار لولبى
bolted	مقفولة بمزلاج
bolter	منخل (آلى)
bolting	نَخل
bolus (alimentary)	بلعة
Bombacaceae #	خبازيات
bombax	قابوق
bomb calorimeter	مسعر التفجير
bond	رابطة (كيماوية)
bonding	ربط
bone	عظم
boned	مزال العظم / مشفى
bone gelatin	جيلاتين العظم
boneless meat	لحم بدون عظم / مشفى

bone marrow	نخاع العظم
bone meal	مسحوق العظم
bone tallow	دهن العظم
bongardia	رجل الحمامة / عرف الديك
boning	إزالة العظم / تشفية
bony fishes	أسماك عظمية
bookshop	مكتبة
boom	١ إزهار ٢ لمعان
booster pumb	مضخة تعزيز
borage	حمحم / لسان الثور
borasso palm	تال تال
borax	بوراكس / بورق / بورات الصوديوم
Boraginaceae #	حمحميات
boric acid	حمض البوريك
borsch/borsht	بورش
botany	علم النبات
bottle	زجاجة / قارورة
bottle, to	عبزج / عبأ فى زجاجات
bottle cap(sule)	غطاء / كبسولة الزجاجة
bottle capping/closing machine with a capsule	مكبسلة الزجاجات
bottle - filling machine	مالئة الزجاجات
bottleneck	عنق الزجاجة
bottle with a screwcap	زجاجات ذات غطاء قلاووظ
bottling	عبزجة / تعبئة فى زجاجات
bottom	قاع
bottom fermentation	تخمر سفلى
bottoms	رواسب
botulism	تسمم وشيقى / بوتشليزم
bouillon	مرق لحم رائق
bound water	ماء مرتبط
bouquet	١ شذى ٢ باقة
Bovidae *	بقرية
bowels	أمعاء / أحشاء
bowl	سلطانية / قصعة
box	صندوق
box, to	صندق
box - filling machine	مالئة صناديق
Brabender amylo / viscograph	مقياس لزوجة / اميلو برابندر
brocken fern	سرخس
brackets, between	بين القوسين
bract	القنابة (ورق فى قاعدة زهرة أو ساق)
bracteole/bractlet	قنيبة
bradyphagia	الأكل ببطء
brain	مخ
braise, to	سك
braising	تسبيك
braising pan	حلة تسبيك
bramble - berry	توت
bran	ردة / نخالة
bran content	محتوى النخالة
branching	تفرع
Brazil nut	بندق برازيلى / جوز برازيلى
brand	علامة / ماركة
bread	خبز / ابن برة / عيش (فى مصر)
bread board	لوح خبز
bread crumb	فتافيت / لبابة الخبز
bread crumbs	بقسماط
bread, dry and brittle	الآش
bread, food that makes its edible	الإدام
bread fruit	شجرة الخبز
bread making	عمل الخبز
breadth	عرض
break, to	انقصفت / تقصفت

English	Arabic
break down	١ عطل ٢ تكسر
breakfast food / cereal	منتجات الحبوب للافطار
break point	نقطة التحول
break-point chlorination	كلورة حدية
break rolls	اسطوانات كسر
breaks	كسر الحبوب
breast feeding	رضاعة (طبيعية)
brew, to	خمَّر البيرة
brewer's rice	أرز البيرة
brewer's yeast	خميرة بيرة
brewery	مصنع بيرة
brewing technology	تقنية صناعة البيرة
bright	ساطع / لامع
bright color	(لون) فاقع / نيَّر
brightness	نصوع / نصاعة
brilliant	تألق / لامع
brine	ماج / ماء أجـــاج / محلول ملحى
brisket	مفاهر / لحم الصدر
brisket - steak	خبيبة مفاهر
briskness	انعاش
British Thermal Unit	وحدة حرارية بريطانية
brittle	قَصيف
brittle, to become	قَصيف
brittleness	قصف / قصافة / تقصفية
Brix	بركس
broasting	قلى تحت ضغط
broccoli	قنبيط الشتاء / بروكولى
broil, to	شوى
broil rare, to	شَنَّط
broiled	الشواء / المشوى / الحنيذ
broiler	فروج الشى
broiling	الشوى / الشى
broken down	معطل
bromatology	علم الأغذية
Bromeliaceae #	بروماليات
bromelin	بروميلين

English	Arabic
bromine no.	رقم البروم
broom	مكنسة
broth	مرق / حساء
brown	أسمر / بنى
brown, to	سَمَّرَ
brown color	السُمْرَة
Brownian movement	حركة براونية
browning	اسمرار
brown rice	أرز مقشور
brown sugar	سكر خام / غير منقى
brucellosis	حمى متموجة
bruise	خدْش
bruise, to	خدَش
brussel's sprout	كرنب بروكسل
bubble	فقاعة
buccal cavity	تجويف فمى
buck	كبش
bucket	دلو / جردل / قادوس
bucket elevator	ساقية / مصعد
buckle, to	انبعج
buckwheat	حنطة سوداء
bud	برعم
buffalo	جاموس
buffer	محلول منظم
buffering power	قوة التنظيم
buffet	مِقصف
bulging	١ إنتفاخ العلب ٢ جحوظ عين (السمك)
bulb	بصلة
bulgur / burghul	برغل
bulimia nervosa	النهام العصبى
bulk	غير معبأ
bulk density	كثافة حجمية / الحجم
bulk shipment	شحن سائب
bull	ثور
bulletin	نشرة
bullock's heart	قشدة شبكية

English	Arabic
bunch	عنقود
bundle	حزمة
burette	سحاحة
burnt	محروق
burst, to	فَجَّر / انفجر
bush	١ دغل ٢ جنبة
bushel	بوشل
butcher	جزّار / لحام
butcher's block	قِرْمَة
butcher's broom	الآس البرى / الشائك
butchery	جزارة / لحامة
butchery technology	تقنية الجزارة
butter	زبد
butter bean	فاصوليا ليما
butter churn	مخضة الزبد
butter for cooking	زبد للطبخ / المطبخ
butter globule	حبيبة الزبد
butter making /churning	تصنيع / مخض الزبد
butter milk	مخيض اللبن
butter oil	سلاء الزبد / سمن
butter paper	ورق الزبد
butters	زبديات
butter scotch	كرامل بالزبد
butter starter	بادئ الزبد
buttock's fat	ودك / شحم الإلية
button	برعم
button snake root	قرصعنة
butylated hydroxy anisole (BHA)	أيدروكسى انيسول البيوتيلى (أ.أ.ب)
butyric acid	حمض البيوتريك
butyric acid fermentation	تخمر حمض البيوتريك
butyric acid no.	رقم حمض البيوتريك
butyrometer	أنبوبة اختبار اللبن
butylated hydroxy toluene (B.H.T)	ايدروكسى توليوين البيوتيلى (أ.ت.ب)
by - product	ناتج ثانوى

C

English	Arabic
cabbage	كرنب / ملفوف
cabbage stalk	ساق الكرنب
cabinet drier	مجفف خزانة
cacao bean	بذرة الكاكاو
Cactaceae #	شوكية
cactus	كاكتس
cadmium	كدميوم
caffeine	كافيين / قهوين
cage press	مكبس قفصى
cake	كعكة
cake flour	دقيق الكعكة
caking	كعكعة
calcification	تكلس
calcium	كالسيوم
calcium caseinate	كازينات الكالسيوم
calcium lactate	لاكتات الكالسيوم
calcium phosphate	فوسفات الكالسيوم
calcium salts	أملاح الكالسيوم
calf	عجل
calibrate, to	عاير
calibration curve	منحنى المعايرة
caliber / calibre	عيار
caloric requirements	حاجات سعرية
calorie	سُعْر
calorimeter	مُسَعِّر (بالحرارة الناتجة)
calorimetry	المسعرية/قياس السعرات
calyx	كأس
calyx, removal of, in okra	تقميع (الباميا)
comels hey / grass / lemon grass	اذخر / طيب العرب
Camelidae *	الجَمَلِيَّات/إبلِيَّات
Camelliaceae #	كاميلية (الشاى)
camomile / chamomile	بابونج
campanulate	جُرَيْسي

camphor	كافور
camu-camu	كامو
can	علبة
can, to	علّب
canary dextrin	دكسترين أصفر
can body	جسم العلبة
can body forming machine	آلة تصنيع هياكل العلب
can - center temperature	درجة حرارة مركز العلبة
cancer	سرطان
candida	كانديدا / توريولا
candied	مسكّر / مقند
candle filter	مرشح شمعة
candler	فاحصة البيض
candling	فحص البيض
candy	قند / حلوى
candy floss	غزل البنات
candy, sugar	سكر نبات
candying	تسكير / تقنيد
cane	قصب
cane juice	عصير القصب
can end	قعر / قاع العلبة
cane plantation	مزرعة قصب السكر
cane sugar	سكر القصب
can filler	مالئة العلب
can - immersion cooling	تبريد العلب بالغمر
canister	علبة
can lid	غطاء العلبة
canned products	نواتج معلبة
cannery	مصنع تعليب
cannibalism	أكل لحم البشر (الإنسان) ـ أكل حيوان لحم حيوان (من جنسه)
canning	تعليب
can - opener	فتاحة علب

can - seaming machine	آلة قفل العلب
cantaloup	قاوون، شمّام أخضر
canteen	كنتين، مطعم (فى مدرسة أو مصنع أو معسكر)
canthaxanthin	كانتازانتين
cantilever	كابول
cap	غطاء / سدادة (قنينة)
cap, to	غطى، سَدّ
cap, to (with a capsule)	كبسل، سد
capacity	قدرة / سعة
caper	كَـبَـر
capillarity	(خاصية) شعرية
capillary tube	أنبوب شعرى
capon	ديك مخصى / خصى
Capparidaceae #	كبريات / كبرية
capping	ختم
capric acid	حمض كابريك
caprification	تأبير التين
caprifig	تين برى
Caprifoliaceae #	لِسانية
caproic acid	حمض كابرويك
caprylic acid	حمض كابريليك
capsicum	فلفل، فليفلة
capsule	علبة
carambola	رشدية/كارامبولا
caramel	كراميل
caramel color	لون الكراميل / أصحم
caramelization	تكرمل
caramelize, to	كَرْمَل
caramelized sugar	سكر متكرمل
caraway	كراويا / كروياء
carbohydrase	كربوهيدراز
carbohydrates	كربوهيدرات/مواد نشوية
carbomedicinalis vegetalis	الفحم الطبى النباتى

English	Arabic
carbon	كربون
carbonate, to	كربن (أضاف ثانى أكسيد الكربون)
carbonate	كربونات
carbonated beverage	غازوزة / كازوزة / مشروب غازى
carbon dioxide	ثانى أكسيد الكربون
carbon dioxide ice	ثلج جاف / ثانى أكسيد الكربون (ثلج)
carbon paper	ورق نسخ / كربون
carboxyhemoglobin	كربوكسيهيموجلوبين
carboxylase	كربوكسيلاز
carboxymethyl cellulose	كربوكسيميثيلسليولوز
carboxypolypeptidase	كربوكسى عديد ببتيداز
carcass	ذَبيحة
carcass cuts	قطع / قطعيات الذبيحة
carcinogen	مُسَرطِن
cardamom (um)	حبهان / قَاقِلة / هال
card board	ورق مقوى / كرتون
cardia arrhythmia	عدم إنتظام ايقاع القلب
cardoon	حُرشُف (برى)
Caricaceae #/ Papayaceae	بابويه
caries	تسوس الأسنان
carmoisine	أحمر كوموازين
carnivorous	آكل اللحوم
carob	خروب / خرنوب
carotene	كاروتين / جَزَرين
carotenoids	كاروتينويدات
carp	سبوط / شبوط / مبروك
carpel	كَربَلة
carrageenan	كاراجينان
carrion	المَيتَة
carrots	اصطفلين / جزر
cartilage	غضروف
carving	تقطيع اللحم
Caryophyllaceae #	الفصيلة القرنفلية
caryopsis	بُرَة / حبة
cascade	تتابع
case - hardening	تصلب سطحى
casein	كازين / جبنين
cashew - nut	بلاذر أمريكى / كاشو
casings (synthetic)	١ أغشية (أسطوانية) ٢ وضع فى صناديق
cask	برميل خشبى
cask ag(e)ing	تعتيق فى براميل
casky taste	طعم برميلى / خشبى
cassava	منيهوت حلو
castanea	أبو فروة قسطلة / كستناء
casting	الصب
cast iron	حديد الزهر
castor bean	خروع
castor oil	زيت الخروع
castor sugar	سكر ناعم جداً/بودرة
castrate, to	خصا
catabolism	أيض هدمى
catalase	كتاليز
catalase test	اختبار الكتاليز
catalogue, to	فَهرَس
catalyse, to	حَفَز
catalysis	حَفْز
catalyst	حَفّاز / عامل مساعد
calalytic reaction	تفاعل بالحفز
catchup	كاتشب
category	فئة
caterpillar	يسروع / أسروع / سرفة / يرقات عديدة الأرجل
cat fish	سلور
cathepsins	كاتبسينات
cathode	مهبط / قطب سالب
cathode rays	أشعة مهبطية
cation	أيون موجب
cattle	ماشية / أنعام

cattle suet	دهن البقر
cauliflower	قنبيط / قرنبيط
caustic	كاو
caustic potash	بوتاسا كاوية
caustic soda	صودا كاوية
caviar	كافيار
cavitation	تجويف
C.D.P (cytidine diphosphate)	س.ثنا.ف (سيتيدين ثنائى الفوسفات)
celeriac	كرفس لفتى
celery	كرفس
cell	خلية
cellar taste	طعم البدرون
cell/ cellular sap	عصير خلوى
cell membrane	غِشاء خلوى / الخلية
cellobiose	سيلوبيوز
cellophane	سيلوفان
cellulase	سيليولاز
cellulose	سيليولوز
cementing process	سَمْنَتَة
centaurea	مُرَار / مرّير
center	مركز
centrifugal blender	خلاط بالطرد المركزى
centrifugal extractor	مستخلص بالطرد المركزى
centrifugal filter	مرشح بالطرد المركزى
centrifugal force	قوة مركزية طاردة
centrifugal separator	فراز
centrifugation	طرد مركزى
centrifuge, to	طرد مركزياً
centrifuge	طارد مركزى
cephalins	سيفالينات / كيفالينات
cereals	حبوب
cereal products	منتجات الحبوب
cerebrosides	مُخَيدَات / سربروسيدات
cerebrospinal	مُخى شوكى
certificate of quality	شهادة جودة
certification	اعتماد
certified milk	لبن معتمد / مضمون
Ceylon gooseberry	كشمش سيلان
c. f	ق/ قارن
chaff	عُصَافة / قَش / تبن
chalaza	كَلازَة
chamber drier	مجفف غرفى
chamber filter press	مرشح غرفى بالضغط
chamomile / camomile	بابونج
change of color	تغير اللون
change, to, and deteriorate	سَنِهَ
chaptalization	إضافة السكر إلى الخمر
char	احتراق / حرق
character	خاصية
characteristic	خصيصة / خاصية
characterized, to be	اتصف
chard	سِلْق
charqui	قَدِيد
chart	١ رسم بيانى ٢ خريطة
chattering	تناثر / ارتجاج
check analysis	تحليل مقارن / للضبط
cheese	جبن
cheese blowing	انتفاخ الجبن
cheese curd	خثرة الجبن
cheese grain	حبيبة الخثرة (الجبن)
cheese for grating	جبن للبشر
cheese rind	قشرة الجبن
cheese spread	جبن للفرد / للبسط
cheese with surface mold	جبن بفطر سطحى
cheesy	١ مُحَبَّب (السطح أو ملح) ٢ مُحَبَّب (القوام)
cheesy flavor	نكهة الجبن / جبنية
chelate, to	خلب
chelating agent	خالب / عامل خلب
chelation	خلب
chemical additive	مضاف كيماوى

English	Arabic
chemical leavening	ارتفاع / تخمر كيماوى
chemically-treated flour	دقيق معالج كيماوياً
chemical oxygen demand	الأكسجين المطلوب كيماوياً
chemical preservatives	مواد حافظة كيماوية
chemical resistance	مقاومة كيماوية
chemical softening	تيسير (المياه) كيماويا
chemical sterilants	مواد كيماوية معقمة
chemistry	كيمياء
chemoreceptor	مستقبل كيماوى
chemotroph	ذات إغتذاء كيماوى
Chenopodiaceae #	سَرْمَقيات
cherry	كرز / كريز
cherry plum	أجاص كرزى / قراصيا
chervil (*Antheriscus cerefolium*)	بقدونس أفرنجى
chestnut	١ أبو فروة / قسطل / كستناء ٢ أشقر
chew, to	مَضَغَ
chewiness	مضغية
chewing - gum	عِلاك
chew well, to	لأفَ
chew, to (with a sound) (cucumber)	مَشَعَ (خيار)
chewing with a sound	مَشْع
chick	كتكوت / فرخة
chick pea	حمص / ملانة (فى مصر وهى خضراء)
chickle	عِلْك
chickling vetch	بسلة الحشائش
chicory	شيكوريا
child	طِفْل ، طِفْلة
children's food	اللُّخَاء / أغذية الأطفال
chill, to	برَّد
chilling	تبريد
chilling room	غرفة تبريد
chill haze	سديم (من) تبريد
chill proof	ثابت ضد التبريد
chimney	مدخنة
China nut	عين الخروف
Chinese cabbage	كرنب صينى
chips	رقائق بطاطس مقلية
chirimaya/cherimoyer (*Annona cherimolia*)	قشدة أمريكية / قشدة هندية (فى مصر)
chitin	كيتين
chive	ثوم معمر
chlamydospores	أبواغ كلاميدية (م. بَوْغ)
chloride	كلوريد
chlorinate, to	كَلْوَر
chlorinated water	ماء مُكَلْوَر
chlorination	كَلْوَرَة
chlorine	كلور
chlorocruorin	كلوروكرورين
chlorophenol	كلوروفينول
chlorophyl	يَخْضُور
chloroplast	حُبَيْبَة اليخضور
chocolate	شكولاتة
chocolate coating/cover	غطاء / تغطية بالشكولاتة
chocolate milk	لبن بالشكولاتة
chocolate paste	عجينة الشكولاتة
chocolate vermicelle	شكولاتة شعيرية
choice	مختار
choice meat	لحم مختار / عالى الجودة
choking	مسبب للشرقة / مشرق
cholesterol	كوليستيرول
choline	كولين
cholinergic	منبه بالكولين / جار سمبتاوى / كولينى
cholinesterase	استراز الكولين
chop, to	هَرَّم
chopped meat	لحم مفروم
chopper	هَرَّامَة / سطور
chops, meat	كستليتة

chroma	تَشبُّع/صفاء اللون/كروما
chromaticity	التعبير عن اللون المرئى
chromaticity chart	خريطة التعبير عن اللون المرئى
chromatography	كروماتوجرافيا
chro(mato)phore	حامل اللون
chromis	مِشْط / بُلْطى
chrysoidine	كريزوان س
chrysophrys	دنيس
chuck	بيت اللوح
churn, to	مخض
churn	ممخضة
churn and worker	ممخضة مقلبة
churning	مخض
chute	مجرى مائى
chyle	كيلوس / لنف دهنى
chylomicrons	نقيطات الدهن اللنفى / دقائق كيلوسية
chyme	كيموس/فرث/صفو الغذاء المنهضم فى المعدة
chymotrypsin	كيموتربسين
cibophobia	كره (عدم حب) الطعام
cider	عصير تفاح
C.I.E. (Commité Internationale de l'Eclairage)	ل.د.ض (اللجنة الدولية للإضاءة)
cilium	هُدْبَة
cinnamon	قرفة
cinnamon tree	شجرة القرفة
circle	دائرة
circuit	دورة
circular	منشور
circular diffusion battery	مجموعة (بطارية) انتشار دائرية
circulating air	هواء دائر
circulating coolant pump	مضخة مبرد دائر
circulating water	ماء دائر
circumcised sycamore	جميز مختوم
circumference	محيط
cirrhosis	تليف
cis - isomer	مشابه سيس
cissa	شره
cis - trans isomerism	تشابه سيس ترانس
citral	سِترال
citric acid	حمض سيتريك
citric acid cylce	دورة حمض السيتريك / كربس
citric acid esters	استرات حمض السيتريك
citric acid fermentation	تخمر حمض السيتريك
citron	أترج
citronella	ليمونية / أترجية
citrus fruits	حوامض / موالح
citrus red 2	أحمر موالح ٢
clamp	مشبك
clams	بطلينوس
clarification	ترويق
clarify, to	روق
clarifying agent	مروق / مادة مروقة
clarity	وضوح
class	صنف/ قسم
classification	تصنيف / تقسيم
classifying screen	مصفاة تصنيف/ تدريج
class interval	طول الفئة
class limits	حدود الفئة
clay	طفل/طين
clean, to / cleanse	نظف
cleaner / cleanser / detergent	منظف
cleaning	تنظيف
cleaning in place	تنظيف فى المكان / موضعى
cleaning solution	محلول تنظيف
cleanliness/cleanness	نظافة

English	Arabic
clear	رائق
cleave	شق
cleistocarp	ثمرة زقيّة مُقفلة
climacteric	حَرِج
clinching (of cans)	دَسَّر
cling	التصق
clog, to	سد
clone	مجموعة من : أ ــ كائنات متماثلة الصفات الوراثية. ب ــ من خلايا من أب واحد. ج ــ تحتوى على حمض ديزوكسى ريبو نيوكلييك (د.أ.ر.ن.) له نفس السياق. د ــ نسيلة
cloning	إنتاج المجموعات السابقة / تنسيل
close, to	أقفل
Clostridium botulinum	كلوستريديوم بوتيولينوم
Clostridium perfringens	كلوستريديوم برفرنجنس
Clostridium tetani	كلوستريديوم تيتانى
closure	سدادة
clot	جلطة / خثّارة
cloth filter	مرشح قماشى
clotting	تجلط / تخثر / روب (اللبن)
cloud	سحابة / غيم
cloud point	نقطة الغيم
cloudy	غائم / مغيم / غيّوم
clove	قرنفل
clove allspice	فلفل قرنفلى
clump	كتلة
Clupeidae *	رنكيات / صبوغيات / قريسيات
cluster	عنقود
cluster of dates	قنو بلح / عنق
clustering	تعنقد
clusters of fat globules	عناقيد حبيبات الدهن
C.M.P (cytidine monophosphate)	س.و.ف (سيتيدين وحيد الفوسفات)
coagel	كوجل
coagulability	تجلطية / تخثرية
coagulable	خثور / جلوط
coagulate, to	خثر / روب
coagulated milk	لبن مخثر /خثير/مروب
coagulating agent	مجلط / عامل مجلط مخثر / عامل مخثر
coagulation	تجلط/تخثر/روب (اللبن)
coagulation point	نقطة التجلط / التخثر
coagulum	جلطة / خثارة
coal	فحم
coalesce, to	دمج / اندمج
coalescence	اندماج
coalescent	مندمج
coal filter	مرشح فحمى
coal tar	١ فحم حجرى ٢ قطران الفحم الحجرى
coarse	خشن
coarse middlings	جريش الطحين الخشن
coarse mill	طاحونة خشنة / جاروشة
coarse salt	ملح خشن
coarse whole meal ➤	جريش كامل خشن
coarse whole meal with germs	جريش كامل مع الأجنة
coat, to	١ بَطَّن / لَبَّس ٢ غطّى
coat	١ بطانة ٢ غطاء
coated	مبطَّن / مُلَبسٌ / مُغطَى
coated ice - cream	جيلاتى مغطى
coated mill rice	أرز أجلاسيه لامع
coating	١ تبطين - تلبيس ٢ تَغْطِية
coating machine	١ مُلَبِّس / جهاز تلبيس ٢ مُغطِى/جهاز تغطية
coatings	مُغَطِيات
cobalt	كوبلت

English	Arabic
cob - meal	دقيق ذرة صفراء
cocarboxyiase	قرين الكربوكسيلاز
cochineal / carmines	أحمر كوتشنيل / قرمز
cock	ديك
cockerel	دويك
cocktail	خليط فواكه أو خضر / كوكتيل
cocoa	كاكاو
cocoa beverage	مشروب كاكاو
cocoa butter	زبدة الكاكاو
cocoa milk drink	مشروب كاكاو باللبن
cocoa paste	عجينة كاكاو
cocoa plansifter	منخل الكاكاو
cocoa press cake	كعكة الكاكاو
cocoa shell	غلاف الكاكاو
cocoa skin	قشرة الكاكاو
cocoa winnower	مذراة الكاكاو
coconut	جوز الهند / نارجيل
coconut - butter	زبدة جوز الهند
coconut oil	زيت جوز الهند
coconut palm	نارجيلة / شجرة جوز الهند
cocurrent flow	انسياب مواز
cod	قُد
coddle, to	سَبّك
code	رمز / شفرة
code, to	رَمّزَ / شَفّرَ
coder	رمازة
codex alimentarius	دستور الأغذية
codon	رامزة / كودون
coefficient of conduction	معامل التوصيل
coefficient of convection	معامل الحمل
coefficient of diffusion	معامل الإنتشار
coefficient of heat transfer	معامل انتقال الحرارة
coefficient of permeability	معامل النفاذية
coefficient of roughness	معامل الخشونة
coefficient of solubility	معامل الذوبان
coefficient of variability	معامل التباين
coefficient of viscosity	معامل اللزوجة
coenzyme	قرين الأنزيم
coextrusion	بَثْق مشترك
coffee	١ قهوة ٢ بن
coffee bean	بذرة البن/حبة البن
coffee - chef / roaster	محمصة البن
coffee cream	كريمة القهوة
coffee mill	مطحنة بن
cohesion	تماسك
cohesiveness	قوة تماسك
coil	ملف
coil cooler	ملف تبريد
coil pan	حلة ذات ملف
coil, wall	ملف حائط (ى)
cola nuts	جوز الزنج / كولا
cold carcass weight	وزن الذبيحة البارد
cold chamber	غرفة باردة
cold injury	ضرر من برودة
cold - loving	محب للبرودة
cold preservation	حفظ بارد
cold pressing	عصر على البارد
cold - rolled	مفرود على البارد
cold setting	يتماسك على البارد
cold sterilization	تعقيم بارد
cold storage	تخزين بارد
cold test	اختبار تبريد
cold water jacket	جاكته / جدار مزدوج للماء البارد
cold - water - soluble starch	نشا يذوب فى المـــاء البارد

English	Arabic
cole	سَلْجَم الأحراج
coleoptile	غِمْد البرعم الأول
cole slaw	سلطة الكرنب
coliform bacteria	بكتريا القولون
collagen	كولاجين
collapse, to	إنقاض
collapse	تَقَوُّض
collapsible	يَطوى / قابل للطى
collapsible box	صندوق يطوى
collapsible package	عبوة تطوى
collapsible - tube filling machine	مالئة أنابيب مطوية
collector	مُجَمِّع
colloid	غروى
colloid mill	طاحونة غروية
colocasia	قلقاس / آذان الفيل
colon	قولون
colony	مستعمرة
colony count	عد المستعمرات
colo(u)r	لون
color, to	لوّن
color, to take / acquire	خضَب / لوّن
color additive	الشمْط / لون مضاف
color blindness	عمى الألوان
color defect	عيب لونى
color depth	شدة / اغمقاق اللون
color fastness	ثبات اللون
colorimeter	مقياس اللون / مِلْوان
colorimerty	تقدير / قياس اللون
coloring matter / agent	مُلَوِّن / مادة ملونة
color reversion	ارتداد / ارتكاس اللون
color slide	شريحة مُلَوَّنَة
color test	اختبار اللون / لونى
color value	قيمة اللون / نَصُوع / نَصَاعة
colostrum / colostral milk	سَرْسوب / لَبَأ
coltsfoot	حشيشة السعال
Columbidae *	الحماميات
column	عمود / عامود
colza	سَلْجم / شَلْجم
combined package	عبوة مركبة
combustion chamber	غرفة احتراق
come down, to	رَسَبَ
come - up time	زمن الارتفاع (درجة الحرارة)
commercial glucose	جلوكوز تجارى
commercial sterilization	تعقيم صناعى
comminute, to	هَرَسَ
comminutor	هَرّاس
commodity	سِلْعة
(common) corn salad	خس النعجة
communicable disease	مرض معد
communicating vessels	أوعية مستطرقة
communications	مواصلات / اتصالات
community	مجتمع
comparative trial	تجربة مقارنة
compass	فِرْجار
compatibility	تناسق/إنسجام
competition	تنافس
competitive	تنافسى
competitive inhibition	تثبيط تنافسى
complementarity	تكامل
complementary colors	ألوان متكاملة / متتامة
complete tear down	تفكيك كامل
completeness	تمام
complex	مُعقّد
component	مُكَوِّن
Compositae #	مُرَكَّبَة
compose, to	كوّن

composite container	وعاء مركب
composition	تكوين
compote	كمبوت / فاكهـــة محفوظة
compress, to	ضغط
compressed yeast	خميرة مضغوطة
compressibility	الإنضغاطية / قابلية الانضغاط
compression	انضغاط
compression coefficient	معامل الانضغاط
compression ratio	نسبة الانضغاط
compression refrigerating system	نظام تبريد بالضغط / بالإنضغاط
compression stage	طور الانضغاط
compressor	مضغطة / ضاغط / مكبس
computer	حاسب إلكترونى / كمبيوتر / حاسوب
concave	مُقَعَّر
concentrate, to	ركَّز
concentrated milk	لبن مركَّز
concentration	تركيز
concentrator	مُرَكِّز / جهاز تركيز
concentrically	مركزياً/متراكز
conch	منعم (الشكولاتة)
conching	تنعيم (الشكولاتة)
conclusions	استنتاجات
condensate	مكثَّف
condensation	تكثُّف / تكثيف
condensation point	نقطة التكثف
condense, to	كثَّف
condensed milk	لبن مكثَّف
condenser	مكثف
condensing pressure	ضغط التكثيف
condensing tower	برج التكثيف
condiment	توابل / أفاويه
conditioning	تهيئة

conductance	١ توصيل الكهرباء ٢ توصيلية / قابلية التوصيل
conduction	توصيل (لأى شئ)
conductive	موصل (ة) (صفة)
conductivity	توصيليه / قابلية التوصيل
conductor	موصل (اسم) / موصلة (اسم)
cone	مخروط
confection	تصنيع / صناعة القند / الحلوى
confectioner's glucose / syrup	جلوكوز / شراب الحلوى / القند
confectionery	قند / حلوى
confidence interval	فترة / فسحة الثقة
confidence limits	حدًا الثقة
configuration	هيئة
confocal	متحد البؤرة *
conformation (protein)	تَكَيُّف (بروتين)
congeal, to	جَمَّس
congealed	جميس / جامس
congealing point	نقطة الجموس
congenital	خلقى / منذ المولد
congestive	احتقانى
congo pea	بسلة الحمام / الكونجو
conidiophore	حامل البوغ الفطرى
conidiospores	أبواغ فطرية / جراثيم كونيدية
conidium	بوغ خارجى
Coniferae #	صنوبرية/مخروطية
conjugated double bonds	روابط مزدوجة متقارنة
connective tissue	نسيج ضام / رابط
conservation of energy	حفظ الطاقة
conserve	مربى فاكهتين أو أكثر
consistency	تَلازُج

* (ترجمة د/أشرف نصر)

consistometer	مقياس التلازج
consommé	شوربة/حساء
constant	ثابت
constant boiling mixture / azeotropic mixture	خليط ثابت الغليان
constipate, to	أمسك / حَصِر / أُحصِر
constipated	ممسك / محصور
constipation	إمساك / حَصر
constituent	مُكوِّن
constitute, to	كَوَّن
construction costs	تكاليف الإنشاء
consume, to	استهلك
consumer	مستهلك (مستهلكة)
consumer habits	عادات المستهلك
consumer preferences	أفضليات المستهلك
consumer requirements / demands	طلبات / احتياجات المستهلك
consumption	استهلاك
contact drier	مجفف ملامس/بالملامسة
contact freezer	مجمد ملامس / بالملامسة
contagious disease	مرض معد
container	حاوية / وعاء
containment	إحتِواء
contaminant	شائبة
contaminate, to	شابَ
contaminated	مشاب / مشوب
contamination	إشابَة
content	محتوى
continuous	مستمر
continuous autoclave	معقم مستمر
continuous pallet sterilizer	معقم المِنَصّات المستمر
continuous pasteurization	بسترة مستمرة
continuous phase	طور مستمر
contour	كِفاف

contract	عَقد
contract, to	إنقَبَض / تَقَلَّص
contractability	قابلية التقلص
control, to	راقب
control	مراقبة
control assay	تقدير مقارن
control charts	خرائط المراقبة
control cock	صمام التحكم
controlled atmosphere	جو مراقب
control number	رقم المراقبة
controlled smoking	تدخين مراقب / مضبوط
convalescence	نقاهة / نَقَه
convalescent	نَاقِه / نقِه
convection coefficient	معامل الحمل
convection current	تيار حمل
convection heating	تسخين بالحمل
convenience food	غذاء سريع التجهيز / الطبخ
conversion	تحويل
convert, to	حوّل
converted rice	أرز محول / مسفوع
converted sugar	سكر محوّل
convex	مُحَدَّب
convey, to	نَقَل
conveyer / conveyor	ناقِل
conveyer belt / chain	حزام / سير ناقل
conveying spiral	ناقل حلزونى / لولبى
Convolvulaceae #	العليقية / المحموديـــات
cook, to	طها / طبخ
cookability	الطبخية / خواص الطبخ
cooked	مطهو / مطبوخ
cooked badly	اللدّن
cooked cheese	جبن مطبوخ
cooked flavor	نكهة الطبخ / مطبوخة
cooked taste	طعم الطبخ / مطبوخ
cooker	حلة طبخ
cookie	بسكويت حلو

English	Arabic
cook in a closed burried, to container	دمّس
cook in fire, to	نَدَأ
cooking	طبخ / طهو / طهى
cooking butter	زبد الطبخ
cooking chocolate	شكولاتة طبخ
cooking loss	فقد الطبخ
cooking properties	خواص الطبخ / الطبخية
cool, to (down)	بَرَّد
cooled	مُبَرَّد
cooler	مبَرِّد
cooling	تبريد
cooling area / surface	سطح التبريد
cooling belt conveyor	حزام ناقل مبرد
cooling brine	مأج مُبَرِّد
cooling coil	ملف تبريد
cooling crystallizer	مُبَرِّد مُبلِّر
cooling curve	منحنى التبريد
cooling drum	أسطوانة تبريد
cooling by evaporation	تبريد بالتبخير
cooling jacket	جاكتة تبريد
cooling load	حِمل تبريد
cooling medium	وسط تبريد
cooling power / capacity	سعة التبريد
cooling refrigeration rate	معدل التبريد
cooling refrigeration stage	طور تبريد
cooling system	نظام تبريد
cooling unit	وحدة تبريد
cooling water	ماء تبريد
coolness	برودة
coordinates	إحداثيات
copper	نحاس
copper foil	رقائق نحاس
copra	جوز هند مجفف

English	Arabic
copy, to	نَسَخ
copy	نُسْخَة
core	قلب / نواة
coriander	كزبرة
coring machine	آلة إزالة القلب
cork	فلين
cork board / slab	لوح فلين
corked taste / corkiness / corky	طعم فليني
corker / corking machine	جهاز وضع السدادة
corking	وضع السدادة
cork oak	بلوط الفلين / بهش
corm	كورمة
corn	ذرة صفراء / شامية
corn black	أسود الذرة
corn bread	خبز الذرة
corn cobs	قوالح الذرة (مفرد:قَوْلَحة)
cornea	قَرَنِيَة
corned	مُمَلَّح
corned beef	بلوبيف / لحم بقرى معامل ومحفوظ
cornel	قَرَانيا
cornflour / in US corn starch	نشا الذرة
corn mint	نَعْنَع حقلى
corn salad	خس النعجة
corn steep liquor	سائل نقيع الذرة
corn sugar	سكر ذرة / جلوكوز
corn syrup	شراب ذرة / جلوكوز
corolla	تُوَيج
coronary heart disease	داء القلب الاكليلى
corpuscle / corpuscule	كُرَيَّة
correlation	ارتباط
correlation coefficient	معامل الارتباط
correlation table	جدول الارتباط
corrosion	تآكل

English	Arabic
corrosion fatigue / environmental cracking	تآكل التشقق البيئى
corrosion - preventive package	عبوة ضد التآكل
corrosion- proof / resistant	مضاد للتآكل
corrosive agent	عامل تآكل
corrugated	مُتَعَرِج
cortex	قشرة / لحاء
corymb	عِذق (ج. عُذُوق)
cos lettuce	خس رومانى
cossette	شريحة بنجر
cottage cheese	جبن قريش / أبيض
cotton candy	غزل البنات
cotton seed	بذرة القطن
cotton seed oil	زيت بذرة القطن
cotyledon	فلقة
cough drops / sweets	قند للكحّة
coumarin	كومارين
counter - current	تيار معاكس / فى اتجاه معاكس
counter current dner	مجفف فى إتجاه معاكس
counter- current extraction	استخلاص بتيار معاكس
counter flow	انسياب معاكس
counter pressure	ضغط مضاد
counter sink	تخويش
country of origin	بلد المنشأ
course	مُقَرَر
couscous	كسكس
covalence / covalency	تكافؤ / اسهامى
covalent	تساهمية / رباط مشترك / وصلة تساهمية
cover	غطاء
covered barley	شعير غير مقشور
cover hook	عقيفة الغطاء

English	Arabic
cover sterilizer	معقّم أغطية
cow	بقرة
cow- berry	قمام أحمر
cow pea	لوبيا / دَجَر
cow - shed flavor	نكهة الأصطبل
cow- shed smell	رائحة الأصطبل
crab	سرطان / سلطعون
crab apple	تفاح برى
crack in the crust	شق فى القشرة
cracker	بسكويت مالح
cracking	تشقق
cramming	تزغيط / تغذية قصرية
cranberry	قمام المناقع / أويسة
Crassulaceae #	مُخَلّدَات
crate	سلة
craving	رغبة ملحة
crawfish / crayfish	جراد البحر/سرطان النهر
cream	كريمة / قشدة
cream, to	اقتشد
creamability / creaming quality	الخاصية الكريمية
cream beater	مضرب الكريمة
cream candy	قَند بالكريمة
cream cheese	جبن بالكريمة
cream chocolate	شكولاتة بالكريمة
creamer / cream separator	مَفْرَزَة / فَرّازَة
creamery	مُلْبَنَة
cream filling	حشو كريمة
creaming / cream separation	فرز اللبن
cream ripening	إنضاج الكريمة
cream of tartar	ثانى طرطرات البوتاسيوم
crease	شَق
creatine	كرياتين
creatinine	كرياتينين
credit	الوحدة (فى التعليم)

English	Arabic
crenate	مُسَنَّن
crenulate leaf	ورقة مسننة
crevice	صدع
crevice corrosion	تآكل تصدعى
crispness	طزاجة وقصامة
criterion	معيار / مقياس الحكم
critical diameter	قطر حرج
critical point	النقطة الحرجة
critical seam parameters	معالم القفل الحرج
critical temperature	درجة الحرارة الحرجة
crockery	مواعين
crop	حصاد/حصيد/محصول
crop rotation	دورة زراعية/المحاصيل
cross- breeding	تهجين
cross- fertilization	اخصاب خلطى
cross - linking	تشابك
cross - pollination	تلقيح تزويجى / خلطى
cross section	قطاع عرضى
crown - cap	غطاء تاجى
crown - capper / crowning machine	مكنة وضع الغطاء التاجى
crucible	بَوتَقَة
Cruciferae #	صليبية
crude fiber	ألياف خام
crude oil	زيت خام
crude protein	بروتين خام
crumb	لب الخبز
crumbs, bread	فتات الخبز ــ بقسماط
crumbling	تفتت
crumbly crust	قشرة خبز سهلة التفتت
crunchy	ينسحق بجلبة/ مشيع
crush, to	هَرَس
crushing	هَرْس
crushing fineness	دقَة السحق
crushing roll	أسطوانة سحق / هرس
crust (bread; pie)	قِشْرة (خبز، كعكة)
crustacea	قِشْريات
crust gloss	لمعان القشرة
crusty bread	خبز قَصِيف القشرة
cryogenic freezing	التجميد على درجات حرارة منخفضة جداً / التجميد بالتبريد الشديد
cryptoxanthin	كريبتوزانثين
crystal	بَلُّوَرة
crystal faces	أوجه البلورة
crystal lattice	نسق شبكى بلورى
cystallization	تَبَلُّر
crystal / crystallization nucleus	نواة التبلّر
crystallize, to	تبَلور / تَبَلّر
crystallized	مُبلّر / متبلّر
crystallizer	مبلّر
crystallizing evaporator	مُبَخر مُبلّر
crystal size	حجم البلورة
crystal structure	تركيب البلورة
crystal transition	تحول البلورة
cube	مُكَعّب
cubeb (*Piper cubeba*)	كبابة / حب العروس
cube - cutting machine	مُكَعِّبَة / آلة تقطيع مُكَعَبات
cubic	مُكَعَّب
cucumber	خيار
cucumber snake	قثاء ملتوية
Cucurbitaceae #	القرعية
cues	إشارات
culinary	طهوى / مطبخى
culinary steam	بخار مطبخى / للطهو
culls	نِفَاية
culture	مزرعة / مستنبت
culture broth / fluid	مزرعة مرق

cultured milk	لبن ملقح
culture medium	بيئة المزرعة
cum(m)in	كَمُّون
cup	كوب
cupule	كؤيس
curcuma	كركم
curcumin	لون الكركم
curd	خثرة
curd firmness	تماسك الخثرة
curd grain	حبيبة الخثرة / نعومة الخثرة
curdle, to	خثر / راب
curdled milk	لبن مختر / خثير
curdling	تخثير
curds	رائب
cure, to	عالج
cured meat	لحم معالج
curing (cheese)	انضاج الجبن
(meat)	معالجة اللحم
curing mixture	مخلوط المعالجة
curl	(لية) نهاية العلبة
currants	كِشمِش
curriculum vitae	نبذة عن حياة
curry	كَرى
curvature	انحناء
curve	منحنى
cuscus / kush kush	نجيل الهند
cush - cush	قلقاس / آذان الفيل
cushion conveying	النقل بتيارات هوائية
custard apple / bullock's heart (*Annona reticulata*)	قشدة شبكية
custard powder	مسحوق الكسترد
cut, to	قطع
cuticle	أدَمَة
cutlet	كستليتة
cutting	تقطيع
the curd	الخثرة
the meat	اللحم
cutting	عقلة
cutting body blanks	قطع أجسام العلب
cut - out test	اختبار فتح العلب
cut point	القطر الحَرِج
cyanin	سيانين
cyanosis	ازرقاق (الجلد والأغشية المخاطية)
cyclamate	سيكلامات
cyclamen	السكوكع / رُكف زعمالوط
cycle	دورة
cyclonic separator	فراز دوامى
cylinder	أسطوانة
cyme	سُنَمَة
Cyperaceae #	سعدية
Cyprinidae *	شبوطيات
cyst	كيس
cysteine	سيستئين
cystine	سيستين
cytase	سيتاز
cytidine	سيتيدين
cytidine diphosphate (CDP)	سيتيدين ثنائى الفوسفات (س.ثنا.ف)
cytidine monophosphate (CMP)	سيتيدين وحيد الفوسفات (س.و.ف)
cytochrome	سيتوكروم
cytoplasm	سيتوبلازم / بلازما الخلية
cytosine	سيتوسين
cytosol	سيتوزول / عصارة خلوية

D

English	Arabic
D	أنظر D value
daily output	إنتاج يومى
daily reference value	قيمة المرجع اليومى
daily requirements	حاجات / احتياجات يومية
dairy aids/ ancillaries/ auxiliaries	معاونات صناعة الألبان
dairy bacteriology	بكتريولوجيا الألبان
dairy factory / plant	مصنع الألبان
dairy herd	قطيع لبن
dairy hygiene	قواعد صحية لبنية
dairying	صناعة الألبان
dairy legislation	تشريعات لبنية / اللبن
dairy wax	شمع لمنتجات اللبن
dalton	دالتون (كتلة ذرة واحدة من الاوروجين)
damaged	تالف
damask rose	ورد بلدى / دمشق
damp crust	قشرة لينة / طرية
dampening	تندية / ترطيب
dandelion	هندبــا بريـــة / طرخشقون
dark	غامق
darkening	اغمقاق
darnel	زُؤان
dash	مقدار ضئيل / رَشَة
data	بيانات
date	بلح (ثمرة النخيل)
dates, compressed	عَجْوَة
dates, dry	تَمْر
dates, humid	رُطَب
dates, before becoming humid	بُسْر
D_E (radiation, dose giving 90% enzyme inactivation)	جE (جرعة إشعاع تعطى ٩٠% لتثبيط نشاط إنزيم)

English	Arabic
D.E. (dextrose equivalent)	مكافئ الدكستروز (م.د)
deacidification	إزالة الحموضة / تعادل
dead nettle	ركيبة الجمل / قُرَّاص كاذب
deaeration	إزالة الهواء / تفريغ
deaerator	مزيل الهواء / مفرغ
deamination	نزع الأمين
debearder	مزيل السفا
debitterize, to	أزال / نزع المرارة
debone, to	أزال العظم / شَفَّى
deboned	مزال العظم / مشفى
deboning	إزالة العظم / تشفية
decaffeinate, to	أزال الكافين / القهوين
decaffeinated	مزال الكافيين / القهوين
decalcification	إزالة الكالسيوم
decant, to	صَفَّق
decanter	مِصفَق
decarbonation	إزالة ثانى أكسيد الكربون
decay, to	فسد
decay	فساد / تحلل
decide, to	قَرَّر
deciduous	مُغْبِل / سليب / متساقط الأوراق
decimal reduction time / D value	زمن الخفض العشرى / قيمة د
decision	قرار
decoction	١ – الاستخلاص بالغلى ٢ – المستخلص بالغلى
decoloring	إزالة اللون / تبييض
decoloring agent	مزيل اللون
decolorizing carbon	كربون نشط
decolorizing power	قوة إزالة اللون
decomposition	هدّ
decor	تنميق
decorate, to	نمّق
decorticate, to	قَشَّرَ

English	Arabic
decorticated	مقشور
decortication	تقشير
decorticator	مِقشَرَة
decree	قرار
decurrent	قنقاء ، أقنف
deduce, to / deduct	استنبط
deduction	استنباط
deemulsifying agent	مُكسِر المستحلَب
deep freezer	مجمد قارس
deep freezing	تجميد قارس
deer	الأيِّل
defatting (milk)	إزالة الدهن (فى اللبن)
defect	عيب
deferrization	إزالة الحديد
definition	تعريف
deflection angle	زاوية الإنحراف
deformation	تشويه / نقض الشكل
defrost, to	تَاعَ
defrosting cycle	دورة التَّيْع
degeneration	تدهور
degermer	مزيل الجنين
degradation	انحلال
degreasing	إزالة الدهن / التشحيم
degreening	إزالة اللون الأخضر / إنضاج صناعى
degree of ripening	درجة النضج
degrees of freedom	درجات الحرية
degumming	إزالة الصموغ
degust, to	ذاق / تَذَوَّقَ
degustation	تذوُّق
dehairing	إزالة الشعر
dehull, to	قشَّر
dehuller	مِقشَرَة
dehydate, to	جفف / نزع الماء
dehydrated	مُجَفَّف
dehydrating agent	عامل مجفف
dehydration	تجفيف
dehydrator	مُجَفِّف
dehydrocanning	جَفَلَبَة
dehydrofreezing	جَفمَدَة
dehydrogenase	ديهيدروجيناز
dehydrogenation	إزالة / نزع الادروجين / أكسدة
delinting	إزالة الزغب
deliquescence	تَمَيُّع
delivery	١ تسليم ٢ ولادة
dementia	عَتَه
demersal fish	أسماك قاع البحر
demineralization	إزالة المعادن
denaturation	مَسْخ / دنترة
denature, to	مَسَخَ / دنتر
denatured alcohol	كحول مَسيـــــخ / مدنتــــر
denatured protein	بروتين مسيخ
denaturing	مُمْسِخ / مدنتر
densitometer	مقياس الكثافة الفوتوغرافية
density	كثافة
denture	طقم أسنان / أسنان صناعية
deodorization	نزع / إزالة الرائحة
deodorizer	مزيل / نازع الرائحة
deoxygenation	إزالة / نزع الأكسجين
deoxyribonueleic acid (DNA)	حمض دى أكسى ريبو نيوكليك (د.أ.ر.ن)
deparchementing the coffee bean	إزالة غلاف البن
depectinization	إزالة البكتين
depolymerization	تَفَرُّد
depot	مستودع
depreciation	استهلاك
depression	كآبة
desalinate, to (sea water)	أعذب (الماء المالح) / أزال الملوحة

desalination	إزالة الملوحة / تحلية المياه
desiccant	مُيَبِّس / مادة مجففة
desiccation	تجفيف
desiccator	مجفف / ميبّس زجاجي
design of experiments	تصميم تجارب
deslime, to	أزال المَزْغ
desorption	فك الامتصاص
dessert	العُقْبَة / الحلو / التحلية
dessert mix	خليط العقبة / الحلو
destearination	إزالة الستيارين / تشتية
destoner	مزيل البذرة / النواة
destructive distillation	تقطير إتلافي
desulfuring	إزالة ثانى أكسيد الكبريت
detassel	تطويش
detect, to	استبان
detection threshold	عتبة التحديد / الاستبيان
detector	مُحَدِد
detergent	مُنَظِف
deterpenation	إزالة التربينات
deteriorate, to	تَدهْوَرَ / تَلَّفَ
deterioration	تدهور / تلف
determination	تقدير
detoxification	إزالة السمية
developing country	بلد نام
development	١ تطوير ٢ تنمية
development time	وقت الإظهار
deviation	انحراف
device	نَبيطَة / وسيلة معدة
dew	ندى
dewaya (a thin layer on top of milk - or soup)	دواية
dewberry	توت الندى
dew point	نقطة الندى
dew point temperature	درجة حرارة نقطة الندى
dextrin	دكسترين
dextro - rotatory	مُيَمِن / محول لليمين
dextrose	دكستروز / جلوكوز
dextrose equivalent / D.E.	مكافئ الدكستروز (م.د)
diabetes mellitus	مرض السكر/البول السكرى
diabetogenic	مسبب مرض السكر
diafiltration	ترشيح مزدوج
dialysate	النَثِيْثَة
dialysed liquid	السائل المَنْثُوث
dialysis	النَثّ
dialyze, to	نَثَّ
dialyzer	المِنَث
diameter	قطر
diaphragme	حجاب
diarrh(o)ea	إسهال
diarrhea, to be inflicted with	أُسهل
diastase	دياستاز
diastatic activity	تسكير النشا
diastatic power	قدرة تسكير النشا
diatomaceous earth	تربة دياتومية / تبييض
dicer / dicing machine	مُكَعِبة/آلة تقطيع مكعبات
dichotomous	متفرع ثنائى
dicing	تكعيب / تكوين مكعبات
dicotyledon	نبات ذو فلقتين
dictionary	معجم / قاموس
die	قالب
dielectric	عزل كهربائى
dielectric thawing	تَمِيعُ العازل الكهربى
diet	حِمْيَة / رجيم
dietary fibre	ألياف غذائية
dietary value	قيمة غذائية
dietetic foods	أغذية حمية
differential ratio	نسبة تفاضلية
differential scanning calorimetry (D.S.C)	قياس معدل امتصاص الحرارة (ق.م.ع.ح)

diffraction	حُيُود
diffuse, to	انتشر
diffusion	انتشار
diffusion battery	مجموعة انتشار
diffusion coefficient	معامل الانتشار
digest, to	هَضَمَ
digested material	هَضِيم / مهضوم
digester	مُهْضِم
digestible	هَضُوم / قابل للهضم
digestibility	الهضمية / قابلية الهضم
digestibility coefficient	معامل الهضم
digestion	هَضْم
digestive juices	عصائر الهضم
digestive substance	الهَاضُوم / الهضَّام
digestive system	الجهاز الهضمى
digestive tract	القناة الهضمية
dilatation / dilation	١ تمدد ٢ اتساع
dilatometry	قياس التمدد
dill	شبَت
Dilleniaceae #	دلانيَّات
dilute, to	خفَّف
dilution	تخفيف
dimorphic	ثنائى الشكل (البلورة)
dining room	غرفة الأكل
dinner	العشاء
dioecious	ثنائى المسكن / المنزل
Dioscoreaceae #	ديُوسقورية
dip	يغمر/يغمس/سلطة للغمس
dip coating	تغطية بالغمر
dipeptidase	دايبتيداز
dipeptide	ثنائى الببتيد
diphenyl paper	ورق مضاد للفطر / ثنائى الفينايل
dipsesis / dipsosis	سَهَف
dipsogen	مِسْهَفَة / مسفهة
dipsomania	الاشتياق لمشروب كحولي

direct expansion	تمدد مباشر
direct expansion cooler	مبرد بالتمدد المباشر
directional	اتجاهى
dirt	قذارة / وسخ
dirt in liquid / e.g water; syrup	قذاة (ج) قذى
dirty	قَذِر / وَسِخ
dirty, to become	قَذِر / وسِخ
disaccharide	ثنائى السكر
disaccharide intolerance	عدم تحمل (حساسية) السكر الثنائى
disc/ disk	قُرْص
disc floret	زهيرات قرصية
discharge, to	فَرَغ
discoloration	تغير اللون
discontinuous / dispersed phase	طور مشتت / غير مستمر
discovery	اكتشاف
discuss, to	ناقش
discussion	مناقشة
dish	طبق
disinfect, to	طهَّر
disinfectant	مُطَهِّر
disinfection	تطهير
disintegrate, to	فَتَت / تفتت
dispenser	جهاز موزِّع
disperse, to	شتّت
dispersed phase	طور مُشتّت
dispersent	عامل مُشتِّت
dispersibility	تشتتية / قابلية التشتت
dispersing / continuous phase	طور مُشتِّت / مستمر
dispersion	تشتت
dispersion medium	وسط التشتت / الانتشار
displacement	إزاحة
disposal	تخلص من

disproportion	تفاوت
disruption	اضطراب / نقص
dissociate	ينفصل / ينحل
dissolution	ذوبان
dissolved solids	جوامد ذائبة
distill, to	قَطَّر
distillate	المُقَطَّر / ناتج التقطير
distillation	تقطير
distilled water	ماء مقطر
distiller	مُقَطِر / أَنْبِيق
distellery	مصنع تقطير
diuresis	سَلَسْ / غزارة البول
diuretic	مدر للبول
diurnal variation	إختلاف نهارى
D_m (dose of radiation giving 90% reduction of organisms	جرعة إشعاع تعطى ٩٠% خفض فى عدد الكائنات الدقيقة
DNA (deoxyribonucleic acid)	د.ا.ر.ن. (حمض دى اكسى ريبونيوكلييك)
dock	سلْق برى / حمَّاض
dodecyl gallate	جالات الدودوسيل
dog - fennel	بابونج
dominant factor	عامل سائد
Donnan equilibrium	توازن دونان
dormancy	سكون / سبات
dorsal	ظهرى
dosage	تقدير أو إضافة الجرعة
dosage pump	مضخة جرعة / تجريع
dose	جرعة
dosimeter	مقياس الجرعات
double bond	رابطة مزدوجة
double contact freezer	مجمد مزدوج التلامس
double cream cheese	جبن بكريمة مضاعفة
double drum drier	مُجَفِف ذو أسطوانتين

double effect evaporation	تبخير مزدوج الفعل
double effect evaporator	مُبَخِر مزدوج الفعل
double floor kiln	مُجَفِف مزدوج الأرضية
double seam / seaming	قَفْل مزدوج / محكم
double seamer / seaming machine	آلة القفل المزدوج
dough	عجين
to add too much water to the dough forming a thin dough	أمرخ (العجين)
dough aeration	تهوية العجين
dough consistency	تلازج العجين
dough development	ارتفاع / نُبُوخ العجين
dough elasticity	مطاطية العجين
dough extensibility	امتدادية العجين
dough, fermented	عجين مختمر / خَمير
dough forming capacity	القدرة على تكوين عجين / العجينة
dough homogeneity	تجانس العجين
dough ingredients	مكونات العجين
dough kneader / mixer	عَجَّان / مِعْجن
dough kneading	عَجْن
dough moulder	مُشَكِل العجين
doughnut	كعكة حلقية
dough panning machine	مالئة قوالب العجين
dough relaxation	استرخاء العجين
dough ripening	نضج العجين
dough roller	أسطوانة العجين
dough, fermented and swelled	نَبَخَ (العجين)
dough toughness	جَشَب العجين
dough, watery	وَرِيخَة
doughy	عجينى

English	Arabic
dough yield	ريع / ناتج العجين
doum	الدُوم
drag coefficient	معامل الجر
drain, to	صفّى / صرَف
drained weight	الوزن بعد التصفية
draining	تصفية
draught	جَفَاف / حبَاب
drawing	سَحْب
dredge	١ صيد المحار بشبكة ٢ يرش دقيق أو سكر على الطعام
dress, to	جَهَّزَ (الذبيحة / الداجنة)
dressing	١ تجهيز ٢ حشو ٣ صلصة السلطة
dribble, to	١ يقْطُر ٢ يسيل لعابه
dried	مُجَفَّف
dried fruits	فاكهة مجففة / قليف
dried milk	لبن مُجَفَّف
dried prunes	برقوق مُجَفَّف / قراصيا
dried skim milk	لبن فرز مجفف
dried vegetables	خضروات مجففة
dried whole milk	لبن كامل مجفف
drier/ dryer	مُجفِف
drink, to	شرب
drink	مشروب
(drinking) straw	مصَّاصة
drinking water	ماء الشرب
drip, to	قَطَرَ
drip	قُطَارة
driven	مُدَار(ة)
drop	قَطْرَة
drop in temperature	انخفاض درجة الحرارة
drum	أسطوانة
drum drier	مُجَفِف أسطوانى
drum filter	مُرَشِح أسطوانى
drum stick	١ خرنوب هندى / خيار شنبر ٢ دبوس (الدجاجة)
drum washer	غسالة أسطوانية
drupe	حَسَلَة / نوويّة
dry, to	جَف / نشَف
dry	جاف
dry - air sterilization	تعقيم جاف
dry brittle bread	الأش
dry - bulb thermometer	ترمومتر ذو بصيلة جافة
dry - bulb thermometer temperature	درجة حرارة الترمومتر الجاف
dry defecation	ترويق (العصير) جاف (بالجير)
dry frying	قَلْى جاف
dry ice	ثلج جاف / صلب / ثلج ثانى أكسيد الكربون
drying	تجفيف
drying oil	زيت جُفوف
drying in the sun	تجفيف شمسى (شرق)
drying time	زمن التجفيف
drying tunnel	نفق التجفيف
drying yard	المِسطَح(التجفيف)
dry matter / substance	مادة جافة
dry matter basis	على أساس المادة الجافة
dryness	يُبُوسَة
dry residue	راسب / متبقى جاف
dry salting	تمليح جاف
dry wine	نبيذ جاف
dry working	خَلْط جاف
dry yeast	خميرة جافة / الحَشَفَة
DSC (differential scanning colorimetry)	ق.ع.م.ح (قياس معدل إمتصاص الحرارة)
duck	بطة
duct	قناة / مِجْرَى

ductile	مَطِيل
ductility	مَطِيلِية
dulcin	دلسين
dull	كامِد
dull, to become	كَمَدَ
dull - matte finish	مظهر كامد
duodenum	الأثنى عشر
durability	تَحَمُّل
durable	متحمل / متين
durian	دوريان
durum semolina	سميد القمح الصلب
durum wheat	قمح صلب
dust	غبار
dusting	تعفير
D value (decimal reduction time = the time required for the destruction of 90% of the initial population)	زمن الخفض العشرى / قيمة د (الزمن اللازم لخفض / هدم ٩٠% من المجموعة الأصلية)
dye (stuff)	صَبْغَة
dynamic equilibrium	توازن ديناميكى
dyspepsia	عُسْر الهضم
dysphagia	عُسْر البلع
dysphonia	بحة فى الصوت

E

ear	١ كوز ذرة ٢ أُذُن
earth - almond	حَبّ العزيز / الزَلَم
earth chestnut	جُلْبَان عسقولى / قسطل الأرض
earthnut	فول سودانى
earthy taste	مذاق الأرض
easy open	فتح سهل
eat, to	أكل / طَعِم
eat quickly, to	جَرَزَ
Ebenaceae #	أبنوسيّات
ebulliometer	مقياس درجة حرارة الغليان
economics	اقتصاد (علم)
ectomorph	الميل للرفع
eddy flow	انسياب دوامى
edema	ايديما / وذمة
edge - runner mill	طاحونة ذات رحى رأسى
edible	مأكَلَة / طُعْمَة
edible fat / oil	دهن مأكلة / طعمة
edibles	أُكُل
edition	طبع / نشر
editor	محرر / ناشر
eel	أنقليس / ثعبان البحر
effervesce, to	فار
effervescence	فوران
effervescent	فوار
efficiency	كفاءة
effluents, (industrial)	صرف المصانع / مخرج
e.g	مثلاً
egg	بيضة
egg albumin / white	بياض البيومين البيض / الآح / غرقل
egg candling	فحص البيض
egg's innerlining	الغِرقِئ / قشرة البيضة الداخلية
eggplant fruit	باذنجان
egg shell	القَيْض / قشرة البيضة
egg tester	فاحصة البيض
egg yolk	المُحّ / صفار البيض
eglantine	نِسْرِين / ورد برّى
Egyptian bean	فاصوليا زبدية
E_h (redox potential)	جـهـ (جهد الأخسدة)
Elaeagnaceae #	زَيْزَفونيّة / خِلافِيّات
elastic	مطاط
elasticity	مطاطية

English	Arabic
elastin	الإستين
elastomeric	مَرِن / مَطيط
elder (berry)	بَلْسَان / خَمَّان
electric	كهربى
electricity	كهرباء
electrochemical coating	تبطين كهروكيماوى
electrode	قُطْب
electrodialyser	مِنَث كهربى
electrodialysis	نَث كهربى
electroendosmosis	انتضاح كهربى
electrolyte	الكتروليت
electromagnetic radiation	إشعاع كهرومغناطيسى
electromagnetic spectrum	طيف كهرومغناطيسى
electromagnetic resonance	رنين كهرومغناطيسى
electron accelerator	مُعَجِّل إلكترونى
electro - narcosis	تخدير كهربى
electronic heating	تسخين إلكترونى
electrophoresis	استشراد (هجرة كهربية)
electroplated coating	بطانة كهربية
electrostatic smoking	تدخين كهروساكن/ستاتى
elevator	مِصْعَد
ELISA (enzyme-linked immuno sorbent assay)	م.م.ر.أ (طرق مناعة ممتصة مرتبطة بإنزيم)
elliptical	إهليلجى
eluate	المُمَلَّز
eluent	مُمَلِّز / مادة التمليز
elute, to	مَلَّز
elution	تَمليز
embossed label	رَوْسَم / رَوْشَم بارز
embryo	جنين
emission spectrum	طيف الانبعاث
emit	يبعث

English	Arabic
emitted	مُنْبَعِث
emollient	مُهَدِئ
empty, to	فَرَّغ
emulsifiable	قابل للاستحلاب
emulsification	إستِحْلاب
emulsifier / emulsifying agent	مُستَحلِب / عامـل استحلاب
emulsify, to	إستَحْلَب
emulsifying efficiency / power	كفاءة الاستحلاب
emulsifying machine	آلة استحلاب
emulsion	مُستَحلَب
emulsion breaking agent	عامل تكسير المستحلب
emulsion inhibitor	مثبط الاستحلاب
emulsoid	مستحلبانى / شبه مستحلَب
enamel	١ مينا ٢ ورنيش
enamelled can	علبة مُوَرنَشَة
enamelling	١ طلاء بالمينا ٢ ورنشة
encapsulation	كَبسَلَة
encyclopaedia	مَوسُوعة
endergonic / endothermic	ماص للحرارة
endive	هُندَبَا(ء)
endless chain	سلسلة لانهائية
endocarp	غلاف الثمرة الداخلى
endocytosis	ادخال عن طريق غشاء / التقام خلوى
endoderm	بَشْرَة داخلية
endogenous	داخلى
endomorph	الميل للبدانة
endopeptidase	ببتيدار داخلى
endoplasm	بلازما داخلية
endoplasmic reticulum (ER)	شبكة الجبلة الداخلية (ش.ج.د)

English	Arabic
endosperm	سُوَيْدَاء
endothermic	ماص للحرارة
endotoxin	زُعَاف داخلى
end - over - end	تطابق نهايات العلب
end products	منتجات نهائية
end seaming panel	مَأطُورة نهاية التقفيل
energy	طاقة
energy conversion factor	معامل تحويل الطاقة
energy crisis	نقص الطاقة
energy expenditure	نفقة الطاقة
energy level	مستوى الطاقة (فى سلسة الغذاء)
energy requirements	احتياجات الطاقة
enhance	يُعَزز
enhancer	مُعَزز النكهة
enology	علم النبيذ / الخمر
enolization	اينلة
enrich, to	قوى / غنى
enrichment	تقوية / تغنية
enrober	ملَبِّس / جهاز تلبيس
enrobing	تلبيس / تغطية
enteric	مَعَوى
enterocyte	خلية معوية
enterokinase	أنتيروكيناز
enthalpy	المحتوى الحرارى فى وحدة الكتلة
entity	كيان
entomophagy	دراسة الحشرات كغذاء للإنسان
entrails	١ مصير (ج. مصران ؛ مصارين) ٢ حاوياء (ج. حوايا)
entrecote	ضِلْعِيَّة
entropy	انتروبيا / درجة التعادل الحرارى / قياس الطاقة اللامتاحة
enumerate	رقّم
enumeration	ترقيم
envelop, to	غلّف
envelope	غِلاف
environment	بيئة
environmental cracking / corrosion	تلاكل التشقق البيئى
enzymatic / enzymic activity	نشاط أنزيمى
enzymatic browing	إسمِرار أنزيمى
enzymatic inhibitor	مثبط الأنزيم / أنزيمى
enzyme	إنزيم
enzyme - linked immuno sorbent assay (ELISA)	طرق مناعة ممتصة مرتبطة بأنزيم (م.م.ر.أ)
enzymology	علم الأنزيمات
ephemeral	عابر / قصير الأجل
epicarp	الغلاف الخارجى للثمرة
epidemic	وباء
epidermis	بشرة
epiglottis	اللَّهَاة / لسان المِزْمار
epithelial tissue	نسيج طلائى
equatorial groove	اخدود استوائى
equation	معادلة
equilibrium	توازن / اتزان
equipment	معدات
equivalent	مُكَافِئ
eradication	إستِئصَال
ergosterol	إرجوستيرول
ergot	الإرجوت
ergotism	تسمم الإرجوت
Ericaceae #	خَلَنْجِية
erosion	تآكل
erucic acid	حمض اليوريسيك
erythrocytes	كرات دم حمراء
erythropoiesis	تكون كرات الدم الحمـــراء

English	Arabic
erythosine B.S.	أحمر رقم ٣ / إريثروسين
esculin	إسكيولين
essay	تقدير
essence	عطر / روح
essential	أساسى / ضرورى
essential amino acid	حمض أمينى / أساسى ضرورى
essential fatty acids	أحماض دهنية ضرورية
essential oils	زيوت عطرية / طيارة
ester	إستر
esterase	استراز
esrerification	أسترة
esterify, to	أستر
estimate, to	قَيَّم
et al.	وآخرون
etc.	الخ. / وهلم جرا
ether	ايثير
ether extract	مستخلص الإثير
ethyl alcohol	كحول إثيلى
ethyl caprilate	كبريلات الايثايل
ethylene	إيثلين
ethylene diamine tetra-acetic acid (E.D.T.A)	إيثلين ثنائى الأمين رباعى الخليك (أ.ثنا.أ.ر.خ)
erthylene plastics	لدائن الايثيلين
ethyl formate	فورمات الايثايل
ethyl isovalerate	إيزوفاليرات الايثايل
ethylmaltol	مالتول الإيثايل / رائحة الفراولة
ethyl vanillin	إيثايل الفانليا
etiology	مُسَبِّبَات (المرض)
eukaryotes	خلايا لها أقسام محاطة بغشاء/كائن سوى النّوى
Euphorbiaceae #	فرنبيونيات
eutectic ice	ثلج تصلدى
eutectic mixture	مخلوط تصلدى
eutectic point	نقطة التصلد الحرج
eutrophia	تغذية طبيعية / جيدة
evaluate, to	قَيَّم
evaluation	تقييم
evaporate, to	بَخَّر
evaporated milk	لبن مُبَخَّر
evaporation	تبخير
evaporation under pressure	تبخير تحت الضغط
evaporation under vacuum	تبخير تحت فراغ
evaporative cooling	تبريد بالتبخير
evaporative crystallizer	مُبَخِّر مُبَلِّر
evaporator	مُبَخِّر
everlasting pea	بسلة مستديمة / متسلقة
eviscerate, to	أزال الأحشاء
evolution	تَطَوُّر
ewe	نَعْجَة / شاة
ewe slaughtered when the new born reaches 7 days	عَقِيقَة
ewe - lamb	عَبُور (أنثى الحمل من إناث الغنم)
examination	امتحان
exchanger	مُبَادِل
excise, to	استأصل
exclusion chromatography	كروماتوجرافيا الاستبعاد
excretions	إفْرازات
exergonic / exothermic	طارد للحرارة
exhaust, to	خَلْخَل
exhauster	مُخَلْخِل / جهاز خلخلة
exhaust fan	مروحة طاردة / ماصة
exhaustion	خَلْخَلَة / انتاج فراغ
exhaust valve	صمام العادم
exocarp	غلاف الثمرة الخارجي

exocytosis	اخراج عن طريق غشاء / إفراز خلوى تسربى
exogenous	خارجى
exopeptidase	ببتيداز خارجى
exoprotease	بروتياز خارجى
exothermic	طارد للحرارة
exotoxin	زُعَاف خارجى
expand	تَمَدَدَ
expansion	تَمَدُد
expansion coefficient	معامل التمدد
expansion coil	ملف التمدد
expansion ring	حلقة التمدد
expansivity	التَمَدُدِية
expeller	مستخلص حلزونى
experiment	تجربة
experimental plot	رقعة تجارب
experimental station	محطة تجارب
expiry date	تاريخ انتهاء الصلاحية
exponent	أُس
exponential	أسى
export	تصدير
exports	صادرات
extend	يُمَدِد
extenders	مُمَدَات
extensibility	إمتِدادية / قابليــة الامتــــداد
extensimeter / alveograph	مقياس الامتدادية والثبات
extensogram	منحنى الامتدادية
extensograph	مقياس الامتدادية
external rim	حافة خارجية
external temperature	درجة الحرارة الخارجية
extinction coefficient	معامل الخفض
extract, to	استخلص
extract	١ مستخلص ، ٢ نبذة
extractable	قابل للإستخلاص
extraction	استخلاص
extraction apparatus / extractor	مُستَخلِص / جهاز استخلاص
extraction centrifuge	مستخِلص بالطرد المركزى
extraction coefficient	معامل الإستخلاص
extraction drum	أسطوانة استخلاص
extraction ratio	نسبة الاستخلاص
extraction yield	ناتج الاستخلاص
extraneous material / matter	شوائب / مواد دخيلة / عَلَث
extrapolate, to	مَدَّ / استوفى
extrapolation	مَدّ / استيفاء
extrude, to	بَثَق
extruded cereals	حبوب مُنبَثِقَة
extruded sheet	لوح منبثق
extruder	باثِق
extrusion	بَثق
extrusion molding	تشكيل بالبثق
exudate	ناضِح / نضيح
exudation	نَضح
exude, to	نَضَحَ
eye	عين
eye dropper	قطارة

F

F_o (sterilization unit)	ف صفر (وحدة التعقيم)
fact	حقيقة
factor	عامل
factory	مصنع
factory design / layout	تخطيط المصنع
factory site	موقع المصنع
factory surroundings	محيط المصنع
facultative anaerobic bacteria	بكتريا لاهوائية اختيارية
FAD (flavin adenine dinucleotide)	ف.ثنا.نو (فلافين ثنائى النيوكليوتيد)

$FADH_2$ (flavin adenine dinucleotide - reduced)	ف.ثنا.نو.يد ٢ (فلافين ثنائى النيوكليوتيد – مختزل)
fad	هَوَس
to fade	نَصَلَ/ ذَبَلَ
fading	ذُبول
f(a)eces	بُراز
Fagaceae #	بَلُوطِيَّة
falling film evaporator	مُبَخِر ذو فلم ساقط
falling number test	اختبار رقم الوقوع (السقوط)
falling rate period	فترة تناقص المعدل
false bottom	قاع كاذب
false grain formation	تكوين بلورات كاذبة
false yeast	خميرة كاذبة
family package	عُبْوَة عائلية
famine	أُلْبَة / مجاعة / مَسْغَبَة
famished	جَوعان
fan	مَرْوَحة
fancy (grade)	النَقاوَة / النَقْوَة
F.A.O. (Food and Agriculture Organization)	هـ.غ. ز (هيئة الأغذية والزراعة)
farina	نشا / نشا البطاطس
farinogram(me)	منحنى تكون وثبات تلازج العجين
faringraph	مقياس تكوين وثبات تلازج العجين
farm	مزرعة
farm butter	زبد فلاحى
fascicle	عُنْقود مندمج
fast	ثابت (ضد التغير)
fast, to	صام / أمسك عن الطعام والشراب
fasting	صَوْم / صيام
fasting, to start	إمْساك
fat	دهن ـــ سمين
fat, to get	سَمِن
fat bloom	لمعان دهنى
fat breakdown	تَهَدُّم الدهن
fat content	نسبة الدهن ـــ المحتوى الدهنى
fat content in the dry matter	نسبة الدهن فى المادة الجافة
fat extender	مَاذق الدهن
fat free	خالى من الدهن
fat free dry matter	مادة جافة لا دهنية
fat free substance	مواد لا دهنية / خالية الدهن
fat fumes	نَوور / دخان الشحم
fat globule	كرية دهن
fat hardening/ hydrogenation	هدرجة الدهن
fat sparing	توفير / الاستغناء عن الدهن
fat - splitting bacteria / lipolytic bacteria	بكتريا محللة للدهن
fat - soluble	ذائب / يذوب فى الدهن
fat soluble vitamins	فيتامينات قابلة للذوبان فى الدهون
fatta (bread pieces soaked in broth)	فَتَّة / ثَريد
fatten, to	سَمَّن
fattening	تسمين
fatty acid	حمض دهنى
fatty meat	لحم وَدِك / سمين / وَرِى
fatty roast	الّعَليس / شواء سمين
fatty substance	مادة دهنية
fat unit (10g butter-fat)	وحدة دهن (١٠جم دهن لبن)
favism	الفُولِى / مرض الفول
fecula	نشا درنات
feed, to	غَذَا / عَلَفَ
feed	عَلَف

English	Arabic
feed back	تغذية خلفية
feed flavor	نكهة عَلَف
feeding	تغذية حيوانات
feed odor	رائحة علف
feed pipe	ماسورة تغذية
feed roll	اسطوانة تغذية
feel	حاسة اللمس
feel, to	جَسّ / لَمَسَ
feeler	مِجَس / مِجَسّة
Fehling solution	محلول فهلنج
fellow	زميل
fellowship	زمالة
fennel	شمار / شَمْرَة
fennel flower	الحبة السوداء / حبة البركة
fennel, sea	شمرة بحرية
fennel, sweet	شمار حلو
fenugreek	حِلْبَة
fereek (wheat gathered in the milky stage)	فريك
ferment, to	خمَّر ـ خمَّر
ferment	أنزيم
fermentable	قابل للتخمر
fermentation	تَخَمُّر
fermentation vinegar	خل التخمر
soak until fermented, to	ثَمَّل (الشَراب)
fermented dough	الخَمير
fermented flavor	نكهة تخمر
fermented milk	لبن متخمر
fermentogtaph	مقياس التخمر
ferns	سَراخِس
ferritin	فيريتين
ferrocyanide	سيانور الحديد
fertilization	إخصاب / تسميد
fesseekh (fermented fish)	فسيخ

English	Arabic
fetid ocor	زَهْمَة
fibre	ألياف
fibre board	لوح ليفي
fibre glass	زجاج ليفي
fibril	لُيَيْفَة
fibrin	فيبرين
fibrinogen	فيبرينوجين
fibrous insulant	عازل ليفي
ficin	فيسين
field	١ حقل ٢ مجال
field bean	فول
field pea	بسلة الحقل
field poppy	خَشْخاش منثور
fig	تين
filament	هَدَب
filamentous colony	مستعمرة هدبية
filbert	بُنْدُق
file	١ ملف ٢ مبرد
fill, to	مَلأ
fill	مَلْء
fill and close, to	كَظَمَ
filled milk	لبن مملوء
fillet	حَزَّة / فيليه
filleter	حَزّازة
filling	ملء / حشو
filling machine	١ مالئة / آلة ملء
film - wrapped	ملفوف بفلم
filter, to	رَشَّحَ
filter	مُرَشِّح
filter area	مساحة الترشيح / المرشح
filter bed	طبقة ترشيح
filter cake	كعكة الترشيح / المرشح
filter chamber	غرفة ترشيح
filter cloth	قماش ترشيح
filtered juice	عصير مُرَشَّح / مُصَفَّى
filter for water	مرشح مياه

English	Arabic
filtering aid	مساعد ترشيح
filtering basin	حوض ترشيح
filtering materials	مواد الترشيح
filter mass	كتلة ترشيح
filter paper	ورق ترشيح
filter plate	لوح ترشيح / المرشح
filter press	مكبس ترشيح
filter pulp	لب الترشيح
filter pump	مضخة ترشيح
filth	قَذَر الحيوانات
filtrate	الراشِح
filtration	ترشيح
filtration sterilization	تعقيم بالترشيح
fine	دقيق
fine middlings	جريش الطحين الناعم
fineness	نعومة
fines	الدُقاق
fine semolina	سميد ناعم
fining	تصفية / ترويق
fining agent	مادة/عامل تصفية/ترويق
fire point	نقطة الإحتراق
firing	معاملة بالنار
firm	متماسك
firming agent	عامل تماسك
first order kinetics	حركيات الرتبة الأولى / النظام الأول / الدرجة الأولى
first pressing wine	نبيذ الضغط الأول
first wrapper	غلاف داخلى
fish	سمك
fish bones	شوك السمك
fish, fatty	سمك دهنى
fish flavor	نكهة سمكية
fishing	صيد السمك
fish meal	جريش السمك
fish, non fatty	سمك غير دهنى
fish oil	زيت السمك
fish scales	فُلوس السمك
fish stew	يَخنى السمك
fish odor / smell	رائحة السمك / سمكية
fishy taste	طعم سمكى
fission	إنشِطار
fitness, physical	ملاءمة بدنية / جسمانية
five - roller mill	طاحونة ذات خمسة أسطوانات
fixative	مُرَسِخ / مُثَبِت
fizz	فوران
fizz, to	فار
fizzy	فَوَّار
flaccid	رِخو
flaccidity	رِخو
flafel (kneaded fried beans)	فلافِل / طعمية
flagellates	سوطيات
flageolet	فاصوليا صغيرة
flake, to	رقّق / كون رقائق
flake ice	رقائق الثلج
flaker	مُرَقِق / مكونة رقائق
flaking	تكوين رقائق
flaky pastry	فطائر رقائقية
flaky starch	نشا رقائق
flame, to	عَرَّض للهب
flame	لَهَب
flame photometer	مضواء لهبى
flame point	نقطة الالتهاب
flame sterilizer	معقم باللهب
flange	شِفَة / حافَة
flanging	ثنى حافة العلبة
flanging machine	آلة تكوين شفة العلبة
flank	لحم الخاصِرَة
flash	وميض
flash evaporation	تبخير وميضى
flash heating	تسخين وميضى
flash pasteurization	بسترة وميضية

flash point	نقطة الوميض
flash sterilization	تعقيم وميضى
flat	١ ماسخ / مسيخ / عديم النكهة (بيرة ــ الخ) ٢ مسطح
flatness	مساخة / انعدام النكهة
flat sour(ing)	فساد مسطح (فى العلب)
flat sours	علب فاسدة مسطحة
flatten, to	مطل
flatulence	تَطَبُّل البطن / انتفاخ البطن
flavedo	قشرة الموالح الخارجية
flavin	فلافين
flavin adenine dinucleotide (FAD)	فلافين ثنائى النيوكليوتيد (ف.ثنا.نو)
flavin mono nucleotide (FMN)	فلافين وحيد / أحادى النيوكليوتيد (ف.و.نو)
flavone	فلافون
flavonoid	فلافونيد
flavonol	فلافونول
flavo(u)r	نَكْهَة
flavor, to	نَكَّهَ
flavor defect	عيب فى النكهة
flavored	مُنَكَّه
flavored gelified milk	لبن منكه ومُهَلَّم
flavored junket	لبن منكه ومختثر / مجبن
flavored milk	لبن منكه
flavoring agent	مُنَكِّه
flavor perception	ادراك النَّكْهَة
flavor permeability	نفاذية النكهة
flavor potentiator/ enhancer	مُعَزِز النكهة
flavor precursor	سَلَف النكهة
flavor preference evaluation	تقدير أفضلية النكهة
flavor profile	ملامح النكهة
flavor reversion	إرتِداد النكهة
flavoxanthin	فلافوزانثينبذر
flaxseed	الكتان
flay, to	سَلَخَ
flesh	١ لحم ٢ لب الثمار
fleshing machine	مَكِنة تشفية / إزالة العظم
flexibility	مُرُونَة
flexible	مَرِن
flexural strength/ resistance	مقاومة الثنى
flint corn	ذرة صوانية / صلدة
flinty taste	طعم حجر الصوان
flippers	علب نفوخ / تنتفخ عند الاصطدام
floaters	الطافيات
floating curd	خثرة اسفنجية
floc	مُلَبَّد
flocculate, to	لَبَّدَ / التبد
flocculating agent	عامل مُلَبِّدْ / تلبيدْ
flocculating yeast	خميرة مُلَبِّدَة
flocculation	تَلَبُّد
flocculent	مُتَلَبِّدْ
flocculent precipitate	راسب متلبد
flooding	فيضان
floret	زُهَيْرَة
flounder	تِرْسَة / مفلطحات
flour	دقيق / طحين
flour aging	تعتيق الدقيق
flour bleaching	تبيض الدقيق
flour extraction yield	نسبة استخلاص الدقيق / التصافى
flour improvers	محسنات / مؤكسدات
flouring	الدقيق
flour redressing	اللَّوَاث / التغطية بالدقيق
flour spread under the dough	إعادة نخل الدقيق الثُّوَيْنى
flour strength	قدرة الدقيق

flour, unkneadable	المازة
floury starch	مسحوق النشا
flow	إنسياب
flow, to	إنساب
flow characteristics	خصائص الانسياب
flower	زَهْرَة
flowered	مُزْهِر (جبن)
flowery	مُزْهِر
flow gage	مقياس الانسياب
flow production	انتاج انسيابى
flow sheet	خط انتاج
fluffy	١ مفلفل ٢ طرية وخفيفة
fluid	سَال / سَيَّال
fluid balance	توازن السوائل
fluidization	تسييل
fluidized bed	طبقة مسيلة
fluidized-bed drier	مُجَفِف ذو طبقة مُسَيَّلة
fluidized-bed freezer	مُجَمِد ذو طبقة مسيلة
fluidized-bed mixing	خلط بالطبقة المسيلة
fluidized-bed sterilization	تعقيم بالطبقة المسيلة
fluidizing agent	عامل تسييل
fluid shortening	دهن تنعيم سائل
fluid starch	نشا سائل
fluke	ديدان مثقبة
flume	مَسيل
fluoresce, to	إستَشْعَع
fluorescence	إستشعاع
fluorescence detector	محَدِد استشعاعى
fluorescent	مستشعع
fluorescent analysis	تحليل بالاستشعاع
fluorescent lamp	مصباح استشعاعى
fluoridation	فَلْوَرَة
fluoride	فلوريد
fluorimeter	مقياس الاستشعاع
fluorimetry	قياس الاستشعاع
fluorine	فُلُور
flutes	أخاديد
FMN (flavin mononucleotide)	ف.و.نو (فلافين وحيد النيوكليوتيد)
foam, to	رَغى / أرْغى
foam	رَغوَة
foam-destroying agent	مضاد للرغوة
foam drum - drying	تجفيف رغوة على اسطوانة
foamed plastics	لَدَائن مُرَّغاة
foaming ability	مقدرة الإرغاء
foaming agent	عامل إرغاء
foaming power	قدرة الإرغاء
foamless separation / creaming	فرز بدون إرغاء
foam - mat drying	تجفيف الرغوة
foam separator	مِرْغاة / فاصل الرغوة
foam spray drying	تجفيف رشاشى للرغوة
foam sweets	قند رغوى
F.O.B / free on board	فوب / التسليم على ظهر السفينة
focus, to	بَأر
focus	بُؤرة
fodder yeast	خميرة علف
foie gras paté	كبد أوز سمينة / فواجرا
foil	رقيقة معدنية
foil paper	ورق مُمَعْدَن
foil - wrapped	ملفوف برقيقة معدنية
fold, to	طَوَى
folding box	صندوق يُطْوَى
folding box erecting machine	آلة فرد الصناديق المطوية
folic acid	حمض فوليك / تيراويلوجلوتاميك
follicle	١ أ نبات زهرة جرابية ب جِرَاب ٢ حيوان : حُوَيْصلة الشعرة

English	Arabic
follow - on milks	ألبان متابعة
fondant	فوندان/قَند دقيق البلورات
food	غِذاء
food acceptability	تقبل / استساغة الأغذية
food additives	مضافات الأغذية
food additive petition (FAP)	عريضة مضاف أغذية (ع.ض.غ)
food adultration	غِش الأغذية
Food and Agriculture Orgamization (F.A.O)	هيئة منظمة الأغذية والزراعة (هـ.غ.ز)
food aid	مَعُونَة غذائية
food analysis	تحليل أغذية
Food & Drug Administration (U.S.A)	هيئة الأغذية والأدوية الأمريكية
food got infested with ants	نَمِل الطعامُ
food infested with ants	طعام مَنْمُول
food bacteriology	بكتريولوجيا الأغذية
food, bad	السَّقِبتُ
food box	مِزْوَد
food can	علبة أغذية
food chain	سلسلة الغذاء
food that chokes	طعام ذو غصة
food color	لون الغذاء / لون غذائى
food composition	تركيب / تكوين الأغذية
food concentrate	مركز غذائى
food consistence	تلازج الغذاء
food consumption	استهلاك الأغذية
food contaminants	شوائب الأغذية
food contamination	إشابة الأغذية
food control	مراقبة الأغذية
food cycle	دورة الغذاء
food distribution	توزيع الأغذية
food and drink offered *to the guest*	قِرَى / قَفَاوَة
food eaten to alleviate hunger (till mealtime)	تصبيرة
food engineering	هندسة تصنيع الأغذية
food enrichment	تغنية الأغذية
food examination	فحص الأغذية
food fortification	تقوية الأغذية
food, gas- producing	طعام مِرْيَاح
food handlers	مُدَاولوا / مُنَاوِلوا الأغذية
food handling	مُدَاولَة / مُنَاولَة الأغذية
food, heavy	غذاء عَسِرُ الهضم
food hygiene	صحة الأغذية
food industries	صناعات غذائية
food investigation/ research	بحوث الأغذية / غذائية
food labelling	رَوْشَمَةُ الأغذية
food, lethal	الزَّقُوم
food, light for a sick person	العُلُول
food, a little	الأُلُوس
food laws	تشريعات / قوانين الأغذية
food marketing	تسويق الأغذية
food microbiology	مكروبيولوجيا الأغذية
food for minimum maintenance	المُسْكَة
food, the need for food and drink	كَيْمُوسِيَّة
food non- nutritive	السَّقَت
food, nutritious	(غذاء) مُغْذِ / عَمِيشْ
food - phosphate factor	معامل غذاء ـــ فوسفات
food planning	تخطيط غذائى
food poisoning	تسمم غذائى
food processing plant	مصنع أغذية
food production	انتاج الأغذية
food quality control	مراقبة جودة الأغذية
food rationing	توزيع الأغذية بالبطاقات

English	Arabic
food rationing card	بطاقة تموين
food rations	مقررات غذائية
food, to refuse	أَبَى (الغذاء)
food, refused	مَأْبَاة
food, that which causes refusal of	الإباء
food reserves	احتياطى الأغذية
food science	علم الأغذية
food security	أمن غذائى
food shortage	نقص الأغذية
food, soft and easy to swallow	الزَرْد / السَّليح
food stability	ثبات الأغذية
food stamps	طوابع الأغذية
food standards	مواصفات الأغذية
food sterilization	تعقيم الأغذية
food. sterilizer	معقم أغذية
food store	محل / مخزن أغذية
food subsidy	دعم الأغذية
food surplus	فائض الأغذية
food became of disagreeable taste	بَشِعَ الطعام
food technology	تقنية الأغذية
food remaining between the teeth	الفَغَم / خِلَّة / خُلالَة
food tender	اللُّوقُ
food texture	قوام الأغذية
food, causing thirst	المِسقَهَة
food value	قيمة الغذاء
food looks good with no value	أَفِنَ (الطعام)
food infested with weevils	السَاسَة
food web	دورة الغذاء
food wrappers	أغلفة الأغذية
food yeast	خميرة غذائية
foots	حُثْر / خلُوص
forced air circulation	دوران الهواء قصريا
forced feeding	تغذية قصرية / تزغيط
forceps	مِلْقَاط
fore - feet / forequarters	الأرباع / الأرجـل الأمامية
foreign flavor	نَكْهَة دَخيلَة
foreign matter	عَلْث / مادة دخيلة
foreign odor	رائحة دخيلة
foreign seeds	عَلْث
foreman	وَهِين / رئيس عمال
fork - lift truck	شاحنة ذات شوكة رافعة
form	١ نموذج ٢ قالب
formation of crystals	تكون البلورات
formats	بِنيَات
form - fill - seal aseptically	شَكِل ــ املأ ــ الحِم ــ مطهرا / معقماً
forming the body ends	تكوين نهايات العلبة
forming and packing machine	مكنة تشكيل وتعبئة
formula	المقادير
fortification	تقوية
fortified	مُقَوَّى
fortify, to	قَوَّى
fou - fou flour	دقيق المنيهوت
fouling	انسداد
fowl	طير
foxy taste	طعم الثعلب
fraction	كَسْر
fractional condensation	تكثيف تجزيئى
fractional crystallization	تَبَلُر تجزيئى
fractional distillation	تقطير تجزيئى
fractionating column	عمود مجزئ
fractionation	تجزئة / فصل تجزيئى
fracturability	قابلية الانكسار
fragile	هَشّ

English	Arabic
fragile, to become	هَشّ
fragility	هش / هُشُوشَة
fragment	جزء
fragrance	أريجَة / شَذَا
fragrance, to give off	أَرِجَ
fragant	أرِج
frame filter	مرشح إطارى
frame filter press	مرشح إطارى ضاغط
frangipane	رائحة الياسمين
frankfurter	سجق الفرانكفورتر
frappé	مَخفُوق
fraud	غِشّ
free acidity	حموضة حرة / منفردة
free amino acids	أحماض أمينية حرة
free fatty acids	أحماض دهنية حرة / منفردة
free of declaration	دون الحاجة لذكره
free stone	فَلِيق
free sulfurous acid	حمض كبريتوز حر
free water	ماء حر
to freeze	جَمَدَ / جَمَّدَ
freeze concentration	تركيز بالتجميد
freeze drier / lyopholizer	مُجَوِّد
freeze drying	تَجفِيد
freeze out, to	فصل / انفصل بالتجميد
freezer	مُجَمِّد
freezer burn	احتراق تجميدى / لَسْعَة التجميد
freezer capacity	سعة المجمد
freezer compartment	مُجَمِّد مُقَسَّم
freeze - trawler	سفينة تجميد / مترول
freezing	تجميد
freezing capacity	سعة / طاقة التجميد
freezing point	نقطة/درجة حرارة التجمد
freezing point depression	خفض نقطة / درجة حرارة التجمد
freezing rate	معدل التجميد
freezing storage	تخزين تجميدى
freezing time	زمن التجميد
freezing tunnel	نفق التجميد
freight(age)	نَوْل (السفينة أو الطائرة)
French beans	فاصوليا خضراء
French dressing	صلصة فرنسية (للسلطة)
French fries	بطاطس محمرة (مقطوعة طوليا)
French style bean	فاصوليا مقطوعة طولياً
freon	فريون
frequency	تَكْرَار
frequency curve	منحنى تكرارى
frequency distribution	توزيع تكرارى
fresh	طَازِج
freshness	طَزَاجَة
friability	تَفَتّتِيَّة
friable	فَتُوت / فَتِيت
friction	احتكاك
friction sterilization	تعقيم بالاحتكاك
fried egg	بيضة مقلية
fried potatoes	بطاطس محمرة
frigi - canning	تعليب ــ تبريد
frog	ضُفْدَع
front	مقدمة / جبهة
frosonic milk	لبن فوق مصوت ومجمد
frost	صقيع
frosting	غطاء جليدى
froth	رغوة
froth flo(a)tation	تعويم بالرغوة
frothing agent	عامل إرغاء / مكون الرغوة
frothing quality	جودة الإرغاء
froth suppressor	مضاد للرغوة
frozen	مُجَمَّد
fructose	فركتوز / لِفيولوز / سكر الفاكهة

English	Arabic
fruit	فاكهة
fruitarianism	أكل الثمار فقط
fruit, autumn	فاكهة الخريف / الخُرَافَة
fruit brandy	براندى الفواكه
fruit cake	كعكة فواكه
fruit crusher	هراس فاكهة
fruit, freshly harvested	الجَنِيُّ
fruit in halves	انصاف فاكهة
fruit, humid and tender	النَّوْعَة
fruit juice	عصير فاكهة
fruit juice concentrate	مركز عصير الفاكهة
fruit packing station	محطة تعبئة فاكهة
fruit pits / stones	عجمة (جز عُجَام)
fruit press	عصارة فواكه
fruit pulp	لب الفاكهة
fruit - sizing contrivance	مدرج فاكهة بالحجم
fruit spread	عجينة فواكه للبسط
fruit sugar	سكر فاكهة / فركتوز
fruit syrup	شراب فاكهة
fruity odor	رائحة فاكهة
fruity wine	نبيذ بطعم الفاكهة
frumenty	بليلة قمح كامل
fry, to	حَمَّرَ / قَلَى
fryer	١ إناء تحمير ٢ فروج التحمير / القلى
frying	تحمير
frying pan	مقلاة تحمير
F - test	اختبار ف
fuel	وقُود
full - cream milk	لبن كامل الدسم
fuller's earth	تراب تبييض
full maturity/ ripening	النضْج التام
full stomach	البطْنة
fumes	دخان
fumigate, to	دَخَّنَ

English	Arabic
fumigation	تبخير
function	وظيفة
functional foods	أغذية وظيفية
functional properties	خصائص وظيفية
fungal enzyme	أنزيم فطرى
fungi	فِطرُ
fungicidal / fungicide	قاتل للفطر
fungistasis	تثبيط نمو الفطر
fungstat	مثبط نمو الفطر
fungoid / fungus disease	مرض فطرى
furnace	فُرْنُ
furrow	اخدود فى اسطوانة الطحن
fusion	انصهار ــ اندماج
fustet	سِمَاق
fustic	فيوستيك
F - value (sterilization value)	قيمة ف / التعقيم
F_0 - unit (sterilization unit)	وحدة التعقيم / قيمة فـصفر

G

English	Arabic
Gadidae *	غادسيات
gaffelbitan	سمك الرنكة
gage : see gauge	
gaimer	قيمر
galactopoiesis	تكوين اللبن
galactosaemia	عدم القدرة على تمثيل سكر الجالاكتوز
galactose	جالاكتوز
galactosidase	جلاكتوسيداز
galangal / galangale / galingale	خُولَنْجَان / خَلَنْجَان
galbanum resenoid	وَشَق ــ كَلَخ ــ صَمْغ راشحى

English	Arabic
gall bladder	مَرَّارة
gall stones	حصوات المرارة
galvanic corrosion	تآكل كلفانى
galvanic series	سلسلة كلفانية
game	طَرِيدة / قَنيصة
gamete	مَشيجُ
gamma rays (γ)	أشعة جاما
gamy	سَهِكُ
gander	ذكر الأوز
gang press	مكبس أفقى / جماعى
gap	ثغرة
gang slitter	مكنة قطع الألواح
gaping	الإنشِقَاق
garbage	قمَامَة
garbanzo	حُمُّص (ملانة فى مصر وهو أخضر)
garden beet	بنجر أحمر / شَمَنْدَر / شوَنْدَر
garden cress	حب الرشاد / حُرف
garden huckleberry	أُوَيْسَة الحدائق
gargle, to	مَضمَضَ
garland chrysanthemun	أقحُوَان
garlic	ثوم
gas	غاز
gas - forming	مكون للغاز
gas - holding capacity	قدرة الاحتفاظ بالغاز
gas impermeable	غير منفذ للغاز
gasket	حَشيَة
gas: liquid chromatography	كروماتوجرافيا غاز : سائل
gas pack	عبوة فى غاز (خامل)
gas permeability	نفاذية الغاز
gas proof	غير منفذ للغاز
gas purging	إزالة الغاز
gas refrigerator	برادة / ثلاجة بالغاز
gas retention	الاحتفاظ بالغاز
gassing power	قدرة تكوين الغاز
gas storage	تخزين فى جو غازى
gas tight	غير منفذ للغاز
gastric juice / secretion	عصارة معدية
gastro - intestional tract	قناة معدية معوية
gastronome	لَمِجُ
gateau	جاتو
gauge, to	قاس
gauge	مقياس
gauge glass / gageglass	أنبوبة بيان
gauge pressure	مدلول الضغط/المِضغَاط
gauging	قياس
gean / sweet cherries	كرز حلو / كرز الطيور / قراصيا الطيور
gel, to	جَل
gel	جل
gelatin	جيلاتين
gelatinization	تَجَلتُن
galatinization point / temperature	درجة حرارة / نقطة التجلتن
gelatinization of starch	تجلتن / جلتنة النشا
gelatinize, to	جَلتَنَ / تَجَلتَنَ
gelatinized starch	نشا متجلتن
gelatinizer	مُجَلتِن
gelatinous	جيلاتينى
gelation	تكون الجل
gel filtration	الفصل بالجل
gelometer	مقياس الجل
gelose	آجَار
gel setting	تماسك الجل
gel time	زمن تكون الجل
gene	مُوَرِث
generally recognized as safe (GRAS)	عادة تعتبر مأمونة (ع.ع.أ)

genetic engineering	هندسة وراثية
genetic recombination	إعادة إتحاد وراثى
genetics	علم الوراثة
genome	مجموعة العوامل الوراثية
genotype	طراز وراثى / بنية وراثية
geophagia	أكل التراب
geophyte	نبات أرضى
Gerber test	اختبار جربر / نسبة الدهن فى اللبن
germ	١جرثومة ٢ جنين
German cockroach	صرصور ألمانى
germicidal	قاتل للجراثيم (صفة)
germicide	قاتل للجراثيم (اسم)
germination	إنبَات
germ oil	زيت جنين
germ plasma	جبِلَة / بلازما جرثومية
germ recovery	إسترداد الجنين
ghee	سِلاء / الزبد / السَمْن
gherkin	خيار التخليل (صغير)
gibberellic acid	حمض الجبريليك
giblets	كبد وقوانص الطير
gigot	فخد الخروف
gill	خَيْشُوم
gilt	خنزير صغير
gilt head	دنيس / مُرْجَان مذهب
ginger	زَنْجَبِيل
ginger bread	خبز / كعكة الزنجبيل
gingerol	روح / زيت الزنجبيل
gizzard	قُنْصَة (ج. قوانص)
glabrous	أَجْرَد / أَمْرَد
glacé	مغطى بسكر ولامع
glacial acetic acid	حمض الخليك الثلجى
glair (e)	الآح / البيومين / بياض البيض
glass	زجاج
glass annealing	تحمية / تقوية الزجاج
glass container	عبوة زجاجية
glass electrode	قُطْب زجاجى
glasses	نظارة
glass fibre / wool	الياف / صوف زجاجية
glass house	صوبة زجاجية / دفيئة
glassine	زجاجين
glass transition temperature (Tg)	درجة حـــرارة التحول (الحالة) الزجاج (در)
glass wool	صوف زجاجى
glaze, to	١ زَجَّجَ ٢ قَشَّعَ
glaze	قَشَّعَ
glazed fruit	فاكهة مقندة / مسكرة
glazed paper	ورق مصقول
glazing	١ تزجيج ٢ تقشيع
gliadimeter	مقياس الخَبْزْ
gliadin	جليادين
globin	جلوبين
globular	كروى
globule	كرية
globulin	جلوبيولين
glomerate	متكرر / نـــورة متكـــــررة
gloss	لمعان
glossary	مَسْرَد
glossitis	التهاب اللسان
Glossostemon bruguieri (roots of wild pomegramate)	مُغَاثْ
glucagon	جلوكاجون
glucogenic	يعطى كربوهيدرات / مولد الجلوكوز
glucogenesis	تخليق الجلوكوز
gluconeogenesis	تخليق جلوكوز أو جليكوجين (من مصادر غير كربوايدراتية)
gluconic acid	حمض الجلوكونيك
glucono-delta-lactone	جلوكونودلتا لاكتون

glucosamine	جلوكوزامين
glucose	جلوكوز / دكستروز /سكر العنب
glucose oxidase	أكسيداز الجلوكوز
glucose syrup	جلوكوز شراب
glucose tolerance	تحمل الجلوكوز
glucosidase	جلوكوسيداز
glucoside	جلوكوسيد
glucostatic mechanism	ميكانيزم مستويات الجلوكوز
glucuronic acid	حمض الجلوكيورونيك
glue	غِراء
glume	قُنْبُعَة / عَصْف
glutamic acid	حمض الجلوتاميك
glutamine	جلوتامين
glutathione	جلوتاثيون
glutelin / glutine	جلوتيلين
gluten	جلوتين
gluten extesibitity	امتدادية الجلوتين
gluten - free foods	أغذية خالية من الجلوتين
gluten quality	جودة الجلوتين
gluten resting / sedimentation test	اختبار ترسيب الجلوتين
gluten softening	تنعيم الجلوتين
gluten swelling figure	رقم انتفاخ الجلوتين
gluten weakening	إضعاف الجلوتين
glycemia	نسبة الجلوكوز فى الدم
glyceride	جلسريد
glycerol	جلسرين / جلسرول
glycine	جليسين
glycogen	نشا حيوانى / جليكوجين
glycogenesis	تخليق نشا حيوانى (من جلوكوز)
glycogenolysis	هدم النشا الحيوانى (إلى جلوكوز)
glycol stearate	ستيارات الجليكول
glycolysis	هدم الجلوكوز (إلى حمض بيروفيك)
glycoproteins	جليكوبروتينات
glycoside	جليكوسيد
glycosuria	بول سكرى
glycyrrhiza	عِرق سُوس
glycyrrhizin	جليسريزين
goat	عَنز / مِعزَة
goatskin	قِربَة
goblet	كوب
goiter	انتفاخ الغدة الدرقية
goitrogen	مسبب لانتفاخ الغدة الدرقية
gold	ذَهَب
gonorrhea	سَيَلان
goose	(أ) وز
gooseberry	عنب الثعلب/كِشمِش شائك
gooseberry cape / golden berry	عنب الثعلب الذهبى
gore	جِسَاد / دم يابس
gossypol	جوسيبول
gouge	مِقوَرة
gourd	يَقطِين
gourmand	جَارُوس / أكُول
gouzia (a coconut sweet)	جُوزِية
grade, to	درّج
grade	درَجَة / مَرتَبَة
grader	مُدَرج / جهاز تدريج
grading	تدريج
gradient	١ مستويات ٢ منحدر
gradual reduction process	عملية إختزال تدريجى
graduate of	خريج من
grafting	تطعيم
graham bread	خُشكَار / خبز دقيق قمح كامل

English	Arabic
grain	١ حَبَة ٢ قَمْحَة
grain(s)	حبوب
grain alcohol	كحول الحبوب
grain brightness	لَمْعَة / لمعان الحبوب
grain cellar	سلوة أرضية للحبوب
grain - cleaning aspirator	سفاط منظف للحبوب
grain combine	حصادة / دراسة حبوب
grain hardness	صلابة الحبوب
graining	تحبب / تكون نويات
grain milling	التبلر
grain mite	طحن الحبوب
grain of paradise	سوس الحبوب
grain processing	قاقلة ذكر
grain rot	تصنيع الحبوب
grain / granary silo	عفن الحبوب
grain starch	سِلْوَة / صَوْمَعَة حبوب
grain vinegar	نشا حبوب
grainy	خل الحبوب
	١ مُحَبَبَ (السطح أو ملح) ٢ محبب (القوام)
Gramineae #	نَجِيلية
Gram - negative	سالب لجرام
Gram positive	موجب لجرام
Gram stain	صبغة جرام
granadilla	ثمرة زهرة الآلام / أبو سبعة ألوان
grant	مِنْحَة
granulated sugar	سكر مُبَلّر / سنترفيش
granule	حُبَيْبَة
grape	عنب
grapes, black	الوَيْن / عنب أسود
grapefruit	تمر الجنة / جريب فروت
grape harvesting	قطف العنب
grape jam	مربى العنب
grape juice	عصير عنب
grape sugar	سكر العنب / جلوكوز / دكستروز
grape vinegar	خل العنب
GRAS / generdly recognized as safe	ع.ع.أ / عادة تعتبر مأمونة
grass hopper conveyor	ناقل جندبي / ذو رجة
grasspea	بسلة الحشائش
grated cheese	جبن مبشور
grater	مَبْشَرَة
grating cheese	جبن للبشر
gravity conveyor	ناقل بالجاذبية (الأرضية)
gravity flow	انسياب بالجاذبية(الأرضية)
gravity separator	فاصل بالجاذبية(الأرضية)
gravy	هَامُوم
gray / grey	رمادى
gray / (symbol GY) (the derived SI unit of absorbent dose of ionizing radiation)	جراى (وحدة القياس الدولية لجرعة الأشعة المؤينة الممتصة)
grease	شحم / دهن
grease - proofness	عدم نفاذية الدهن
grease - proof paper	ورق غير منفذ للدهن
greasy	شَحْمِي
green	أَخْضَر
green, to cut	إِخْتَضَرَ
green, to turn,	خَضِرَ / أَخْضَرَ
green acid	الحمض الأخضر / الأخضر الحمضى
green butter	مرجرين
green chemicals	الكيماويات الخضراء
greenness	الخُضْرَة (اللون الأخضر)
greens	خضروات
green walnut	الجوز الأخضر
grenadine	شراب الرمان
griddle cake	كعكة محماة من مخيض اللبن والبيض
gridiron	مِشْوَاة
grilling	الشَيّ / الشَوْى

English	Arabic
grind, to	طَحَنَ
grind to a coarse meal, to	جَرَشَ
grinder	طاحونة / مطحنة
grinding	طَحْنُ
grinding disc	قُرْص / رَحَى الطاحونة
grinding drum	اسطوانة طحن
grinding fineness	نعومة / دقة الطحن
grindstone	الرَّحا / الرَّحى
grist test	قياس التحبب
grits	كَسْرُ الشعير (وغيره)
grittiness	تَرميل
gritty	رملى
groats	حبوب الشوفان المقشورة — جريش خشن
groove	١ اخدود ٢ حز
gross weight	وزن كلى / اجمالى
ground cereals	حبوب مجروشة
ground nuts	فول سودانى
grouper	وَقَّار
grow, to	نَمَا
growth	نُمُو
growth factor	عامل نمو
growth spurt	طَفْرَة نمو
gruel	عَصيدَة
guaiacum	عود الأنبياء
guar gum	صمغ الجوار
guava	جوافة
Guinea pepper	فلفل السودان
Guinea pig	كوبى / خنزير الهند
gullet	حَنجَرَة / مَرِئ
gum	١ صمغ ٢ لِثَة
gum (Arabic)	صمغ عربى
gumbo	باميا
gumminess	صَمْغِيَّة
gummosis	صموغ كائنات دقيقة / عديدة السكر
gums	صُمُوغ
gum tragacanth	صمغ التراجاكانث
gundelia	عكوب / كَمُوب
gurnard	غِرْنَار / فَرْخَة (سمك)
gushing	بُجُوس
guts	مَصير (ج مصران؛ مصارين)
Guttiferae / Clusiaceae #	كلوزية / حاملة النقط
Gy / gray (the derived SI unit of absorbed dose of ionizing radiation)	جراى / وحدة القياس الدولية لجرعة الأشعة المؤينة الممتصة
gyro-type sifters	مناخل رحوية الحركة

H

English	Arabic
habitat	مَوْطِن
haddock	الحَدّق
haem	هيم
heamagglutinins	مُلَزِزَات الدم
haematin	هيماتين
haemin	هيمين
haemocyanin	هيموسيانين
haemoglobin	يَحْمُور
haemolysis	تكسر كرات الدم الحمراء
haemophilia	نَاعُور
haemorrhage	نزيف
Hagberg index	دليل هاجبرج لأميلاز النشا
hake	نَازِلى
half - a - pint	٠,٥٦٨ لتر
half carcass	نصف ذبيحة
half drying oil	زيت نصف / شبه جاف
half - finished product	ناتج غير مكتمل / كامل
half - life	نِصفُ العُمْر
halibut	رَاقُود / هَلْبُوت

halkoum	حلقوم
haloduric bacteria	بكتريا تتحمل الملوحة
halogenation	هلْجَنة
halophilic bacteria	بكتيريا محبة للملوحة
haloum (coagulated milk)	حالوم
halva / halawa / chalva	حلاوة طحينية
halvarine	هلفارين
ham	فخد خنزير مدخن / جانبون
hammer	مِطْرَق
hammer mill	مطحنة ذات مطارق
hamster	جرذ أرنبى / قداد
handbook	كتاب معلومات
handle, to	تداول
handle	مقبض
handling	تداول / مناولة
handling platform	رصيف الشحن
harbour	ميناء
hard-boiled egg	بيضة مسلوقة جيداً
hard cheese	جبن جاف
hard crust	قشرة صلدة
hardened oil	زيت مهدرج
hardening	تجميد الجيلاتى
hardening of oils	هدرجة الدهون
hardness	صلابة
hardness of water	صعوبة الماء
hard seeds	بذور صلبة
hardware	١ أوانى منزلية معدنية ٢ أجزاء الحاسب الآلى الميكانيكية والالكترونية
hard swell	انتفاخ صلب
hard water	ماء عسر
hard wheat	قمح صلد
hard wheat flour	دقيق القمح الصلد
hare	أرنب وحشى
harissa	هريسة / شطة
harissa (a semolina based sweet)	هريسة / بسبوسة
harmful bacteria	بكتريا ضارة
Hartong index	دليل هارتونج لنتروجين النتيشة
harvest	حصاد / حصيد / محصول
harvest, to	حصد
harvester	آلة حصاد / حصادة
harvesting	قَطْف
harvesting season	موسم الحصاد
hash, to	فرَم
hash	مفروم (اللحم)
hasher	مَفْرَمَة
hawthorn	زَعْرُور
hay box cooking	طبخ بحرارة مختزنة
hazard analysis & critical control point	تحليل الخَطَر ونقط المراقبة الحَرِجَة
haze	سَدِيم
hazelnut	بُنْدُق
hazel taste	طعم البندق
hazy	غائم / مَغِيم
head diffuser	ناشر قِمى
head loss	فقدان الضغط
head retention	الاحتفاظ بالرغوة (البيرة)
head rice	أرز كامل الحبة
head's collapse	تكسر الرغوة (البيرة)
head space	الحَيِّز العلوى
health certificate	شهادة صحية
heart	قَلْب
heat, to	سَخَّنَ / أسْخَنَ
heat	حرارة / سخونة
heater	سخان
heat exchanger	مبادل حرارى
heat-fast / stable	ثابت ضد الحرارة
heat gain	كسب / اكتساب الحرارة

English	Arabic
heating	تسخين
heating coil	ملف تسخين
heating effect	تأثير التسخين
heating surface	سطح التسخين
heating system	نظام تسخين
heat leakage / loss	فقد حرارى
heat-loving bacteria	بكتريا محبة للحرارة
heat number	عدد الحرارة
heat of combustion	حرارة الاحتراق
heat penetration	اختراق الحرارة
heat penetration curves	منحنيات اختراق الحرارة
heat preservation	الحفظ بالحرارة
heat proof / resistant	مقاوم للحرارة
heat pump	مِضَخة حرارية
heat removed	الحرارة المزالة
heat-sealable	يلتحم بالحرارة
heat-sealing	اللّحْم بالحرارة
heat-sealing compound	مركب لحم حرارى
heat-setting adhesive	لاصق يتماسك حرارياً
heat source	مصدر حرارى
heat stability test	اختبارالثبات ضد الحرارة
heat sterilization	تعقيم حرارى
heat treatment	معاملة حرارية
hedonic	مُتَعِى
hedonics	المُتْعَة
hedonic scale	تدريج إستساغى / متعى
hedonic scoring system	نظام تقدير الاستساغة / المتعة
heifer	عِجل بقر
helical	لولبى / حلزونى
helical conveyor	ناقل لولبى / حلزونى
helical inclusion complex	مُعقَد تضمين حلزونى
helix	لَولَب
hemagglutinins	مُلَزِزات الدم
hemicellulose	هيميسليولوز
hemoglobin	يخضور
hemolysis	تحلّل الخلايا الحمراء فى الدم / انحلال الدم
hemopoiesis	تكوّن الدم
hemorrhage	نزف/نزيف
hemp seed	شهدانج / بذر القِنب
hen	دجاجة / فرخة (فىمصر)
herbs	أعشاب طبية / عطرية
hermetic	فتيم / محكم القفل
herring	رِنجة
herring with roe	رنجة مبطرخة
hesperidium	بُرتُقَالِية
hespiridin	هسبريدين
heterofermantative	غير متجانس / مغاير التخمر
heterogenous	غير متجانس
heterotrophe	عُضوى التغذية
hexametaphosphate	هكساميتا فوسفات
hexamethylene tetramine	هكساميثيلين رباعى الأمين
hexamic acid	حمض الهكساميك
hexane	هِكسَان
hexanoic acid	حمض الهكسانويك
hexosans	عديد السكر السداسى / هكسوزانات
hexose	سكر سداسى
H.F.C.S (high-fructose corn syrup)	جلوكوز شراب عالى الفركتوز / شراب ذرة عالى الفركتوز (ش.ذ.ع.ف)
hibiscus	خُبَازى
hickory	جوزِيَّة
high frequency	ذبذبات عالية
high frequency heating/H.F heating	تسخين بالذبذبات العالية

English	Arabic
high frequency sealing machine	لَحَّامَة / آلة لحام بالذبذبات العالية
high frequency sterilization	تعقيم بالذبذبات العالية
high performance liquid chromatography (HPLC)	كروماتوجرافيا سائلة عالية الأداء (ك.س.ع.أ)
high-quality goods	بضاعة عالية الجودة
high ratio flour	دقيق النسبة العالية
high-short pasteurization	بسترة عالية (درجة الحرارة) قصيرة (المدة)
highshort sterilization	تعقيم عالى (درجة الحرارة) قصير (المدة)
hilum (of seed)	سُرَّة البَذْرة
hind quarters / feet	الارباع (الأرجل) الخلفية
hip	ورك
hipberry	نِسرين/ثمرة الورد البَرى
histamine	هستامين
histidine	هستيدين
histones	هستونات
H.L.B (hydrophilic - lipophilic balance)	و.م.د (توازن الحب للماء ـ الحب للدهن)
hog	خنزير
hoist	رافعة
holding time	زمن / مدة الاحتفاظ
holiday	عُطْلَة
hollow, to	قَوَّر
holoenzyme	الانزيم الكلى
holy thistle	شوك مريم
home economics	اقتصاد منزلى
homeostasis / homoiostasis	الإستِتْبَاب / الإستِقْرار المُتَجانِس
hominy	ذُرَة مقشورة/هومينى
homocysteine	هوموسيستئين
homofermentative	متجانس التخمر
homogeneity	تجانس
homogenization	تجنيس
homogenize, to	جَنَّس
homogenized	مُجَنَّس
homogenized milk	لبن مُجَنَّس
homogenizer	مُجَنِّس
homogenous	مُتَجَانِس
homologous	مُتَشَاكِل
honey	عَسَل أبيض / النحل
honey berry	توتة العسل
honey-comb	قرص العسل
honey-comb, cell of	نخروب النحل
honey in its wax-comb	الشَهْد
honeydew	شَمَّام أبيض
honey-dew-honey	عسل المن
honey, light	المَاذى
honey, light / thin	وديس
honey sweet	قَنْد العسل
honey syrup	شراب العسل
honey flowed continuously due to its viscosity	تَلَّعَى / تَلَعْلَع
hoof, undivided	ظُفُّر
hop	حشيشة الدينار / جُنْجُل
hopper	قادوس
horizontal belt conveyer	حزام ناقل أفقى
hormone	هُرْمُون
hors-d'oeuvre	سُفْكَة
horse-bean	فول بلدى / الخيل / مصرى
horse-chestnut	قَسْطَلَة الهند
horse gram	كولتى / حمام مدراس
horse-mint	نَعْنع برى
horse-parsely	كَرَفس برى
horse power	حصان بخارى
horse radish	فجل الخيل/أحمر/جرجار
hot air drier	مُجَفِّف بالهواء الساخن
hot-break	هَرْس ساخن (للطماطم)

English	Arabic
hot junction of the thermocouple	الوَصلَة الساخنة للمزدوج الحرارى
hotness / sharpness of spices	القُحَّة
hour	ساعة
housings	تبييت
how and how much, to know	عَرِفَ الكم والكيف
huckleberry	عنب الاحراج/عنب الدب
hue	خَضَب / خضوب
huffed cheese	جبن منتفخ
hull	قِشرَة
hulled barley	شعير مقشور
hulled rice	أرز مقشور
huller	مِقشَرَة
huller and polisher (rice)	جهاز تقشير وتلميع (أرز) تبييض
humanized milk	لبن مُؤنسَن
humectant	مُثبت الرطوبة / مُرَطِب
humidification	ترطيب / تندية
humidifuge	ماص للرطوبة
humidity	رطوبة
hump	سِنام
humulone	هيوميلون
hunger	جُوع
hunger, to	أجَاعَ
hunger strike, to go on a	أضرب عن الطعام
hungry	جَوعَان
hungry, to get	جاع
hurdles	عقَبات
hurtleberry	عنب الأحراج
husk	قشرة/عُصافة/قشرة خارجية
husk, to : barley, oats, corn, nut, peas	قَشَّرَ
rice	ضَرَبَ (الأرز)
husked rice	أرز مقشور / مضروب

English	Arabic
hyaline layer	طَبَقَة شَفَّافَة / زجاجية
hyacinth bean	فاصوليا زبدية
hybrid	هَجين
hydrate, to	ماه / ميَّهَ
hydrate	هيدرات
hydration	إمَاهة / تَمَيُّو
hydraulic press	مكبس أدروليكى
hydrocolloid	غروَانى مائى
hydrocooling	تبريد مائى
hydrodynamics	ديناميكية مائية
hydrogenate, to	هَدرَجَ
hydrogenated oil	زيت مُهَدرَج
hydrogenation	هَدرَجَة
hydrogenation catalyst	حافز هدرجة
hydrogen carrier	حامل الادروجين
hydrogen-ion concentration	تركيز أيون الادروجين
hydrogen peroxide	فوق أكسيد الادروجين
hydrogen-sulphide odor	رائحة كبرتيد الادروجين / البيض الفاسد / مَذِرَة
hydrogen swell	انتفاخ ادروجينى
hydrolase	أنزيم مُحلِل / أدرولاز
hydrolysate	مُحلَمَاً / مُحَلّل مائياً
hydrolysis	حَلمَأة / تحليل مائى
hydrolytic rancidity	تزنخ حَلمَأى
hydrometer	مِكثاف سوائل / أدرومتر
hydrophilic	مُحِبُ للماء
hydrophilic-lipophilic balance (HLB)	توازن الحب للماء-الحب للدهن (و.م.د)
hydrophobic	كاره للماء
hydroponics	زراعة على الماء
hydrosol	سَل مائى
hydrostatic head	ارتفاع أيدروستاتى / التوازن المائى
hydrostatic helix	لولب أيدروستاتى
hydrostatic sterilizer	مُعقِم أيدروستاتى
hydrous / hydric	مائى

hygiene	صحة
hygrometer	مِرْطَاب
hygroscopic	مُسْتَرْطِب
hygroscopy	إسْتِرْطَاب
hyperglycemia	ارتفاع السكر فى الدم
hypertonic	فوق مُتَنَاضِح
hypertrophy	تَضَخُّم
hyper viscosity	لزوجة عالية
hyper vitaminosis	زيادة الفيتامين (مرضياً)
hyphae	خيط فطرى
hypobaric storage	التخزين تحت ضغط منخفض
hypochronic microcytic anemia	فقر دم مع صغر الكريات الحمراء وانخفاض اليحمور
hypogeal	أرضى / نام تحت الأرض
hypodermis	تحت بِشْرَة
hypogeusia	ضَعْف المَذَاق
hypoglyceamia	نقص السكر فى الدم
hypoproteinemia	نقص البروتين فى الجسم / الدم
hyposite	غذاء منخفض السعرات
hyposmia	ضَعْف الشَمْ
hypotenuse	وَتَر (فى مثلث)
hypothalamus	تحت سرير المخ البصرى
hypothesis	فَرْض
hypotonic	تحت مُتَنَاضِح
hypovitaminosis	نقص / انخفاض فيتامين
hypoxanthine	هيبوزانتين
hyssop	زُوفا / حَسَل
hystersis	إحْتِفَاظِيَّة

I

ibid	ن. ر.
ice	ثَلْج
ice, to	ثَلَّج
ice cream	مثلوجات / بوظة / جيلاتى
ice cream cone	قرطاس مثلوجات
ice melting point / ice point	نقطة انصهار الثلج / نقطة التجمد
ices	ثَلْجِيَّات
ichthyology	دراسة الأسماك
ichthyophagy	أكل الأسماك
ichthyosarcotoxin	تسمم سمكى
icing	غطاء سكرى لامع
icing sugar	مسحوق سكر
i.d.	ش / شَرْحُه
ideal liquid	سائل مثالى
ideal gas	غاز مثالى
identification	تَعَرُّف
i.e.	ع . يَعْنِى
ignigenous	مُكَرَّر حرارياً (ملح)
ignition point	نقطة الاشتعال
ileum	الأمعاء الدقيقة / اللَّفَائفِى
ilhipe butter	زبدة إلِيبَّة
illuminant	مُنِير
illuminate, to	أنَار
illumination	إنَارَة
imbibition	تَشَرُّب
imitation products	منتجات مقلدة / مُقَلَّدَات
immature	فَجّ / خَضِير / غير ناضج
immaturity	فَجَاجَة
immersion freezer	مُجَمِّد بالغمر
immobilized enzyme	أنزيم مُثَبَّت
immolate, to	ذَبَح ضَحِيَّة
immunization	تحصين
impact breaker	مُكَسِّر بالصَدْمَة

impact finisher مُنعِم بالصدمة
impact grinding طَحْن بالصدمة
impact resistance مقاومة الصدمات
impedance مُمَانَعَة
impeller pump مِضَخَّة دافعة
impermeability انعدام النفاذية
impermeable غير منفذ
impervious to acids مضاد للأحماض
impervious to light غير منفذ للضوء
imphee ذرة سكرية
impinge أرتطم
import, to استورد
import استيراد
imported goods واردات
impregnate, to شَرَّبَ
impregnation تَشْرِيب
impression انطباع
improvers (flour) مُحَسِّنَات / مُؤَكسِدَات الدقيق / مُعَتِّقَات كيماوية للدقيق
impulse ١ سَيَّال التَّنبيه ٢ دفعات / نبضات
impurities شَوَائب
inanition خَوَر / لا حيوية
in-bottle pasteurization بسترة فى الزجاجة
in bottle sterilization تعقيم فى الزجاجة
incandescent ساطع / مُتَوَهِج
incandescent lamp مصباح متوهج
in-can immersion cooler مُبَرِد العلب بالغَمْر
in-can immersion cooling تبريد العلب بالغمر
incidental additive مُضَاف عَرَضِي
incipient fermentation تَخَمُّر مبدئى / أولى
incineration حرق كامل
inclusion complex معقد تضمين

incoagulable غير جَلُوط / خَثُور
incrustation تغطية / تلبيس بقشرة
incubate, to حَضَّنَ
incubation تحضين
incubative stage طور التحضين
incubator حَضَّان
indented discs أقراص ذات نُقَر
index فِهْرِس
index, to فَهْرَسَ
index مُؤَشِر / دليل
Indian corn ذرة صفراء / شامية
Indian date تمر هندى / الخَمِر
Indian fig تين شوكى
Indian ginger زنجبيل هندى / مخزنى
Indian meal دقيق ذرة
Indian spinach اسفاناخ مالابار
indicator دليل (تنقيط)
indicator tube انبوبة بيان
indicator time test (I.T.T) زمن اختبار الدليل
indigenous مَحلِى
indigestible عَسِر الهضم
indigestible food طعام مُتَخِّمَة / وَخِيم / عسر الهضم
indigestion عُسْرُ هضم / تُخْمَة
indigestion, to cause أتْخَمَ / أَوْخَمَ (الطعامُ)
indigestion, to have تَخِمَ
indigo نيلة / نَيْلَج
indigo carmine قِرْمِزِى نيلى
indigo plant شجرة النيلة / النيل
indigotin نيلين
indehiscent غير منتفخ/مُطَبَق
indirect method طريقة غير مباشرة
indirect refrigerating system طريقة غير مباشرة للتبريد
indispensable ضرورى / أساسى

individually quick frozen (food) (IQF)	(غذاء) مجمد فردياً بسرعة (ج.ف.س)
induction	١ حث ٢ استقراء
induction heating	تسخين بالحث / كهرطسى
induction period	فترة الحث
industrial effluents	صرف المصانع
industrial membrane processing	معاملة بالأغشية
industrialization	تصنيع
industrial ripeness	نضج صناعى
industrial safety	أمن صناعى
inedible	غير مأكلة / غيرمخصص للأكل
inert	خامل
inert atmosphere	جو خامل
inert gas	غاز خامل
inert gas package	عبْوّة فى غاز خامل
inertia	قُصُور ذاتى
infant	رضيع
infant foods	أغذية أطفال / اللّخاء
infantile	طفْلِى / طفُولِى
infant milk	لبن الأطفال
infant milk formula	غذاء أطفال لبنى
infect, to	عدَّى
infect with insects / worms, to	دَاد / أدَاد / دوَّد
infection	عَدْوَى
infection carrier	معْد / ناقل للعدوى
infiltration	تحلل / تسرب / إرتشاح
inflammability	الالتهابية
inflorescence	شكل / نظام الأزهرار — حامل زهرى
infrared analysis	تحليل بالأشعة تحت الحمراء
infrared dehydration	تجفيف بالأشعة تحت الحمراء
infrared heating	تسخين بالأشعة تحت الحمراء
infrared rays	أشعة تحت حمراء
infusion	١ نَقْع ٢ نَقِيع
infusorial earth	تربة دياتومية / تبييض
ingestion	الإغْتِذاء / تناول الطعام
ingredient	مُكون
inhibit, to	ثَبَط
inhibiting effect	تأثير مثبط
inhibition	تثبيط
inhibitor	مُثَبط
initial temperature	درجة الحرارة الأصلية
injection	١ حَقَن ٢ حُقْنَة
injection molding	تشكيل بالحَقْن
inlet	مَدْخَل
inlet valve	صمام الدُخُول
inner lining (egg)	غرقِئ / قِيقَيَّة / قِشْرَة البيضة الداخلية
inner package	غلاف داخلى
inoculate, to	لَقَّح
inoculated packs	علب مُلَقَّحَة
inoculation	تلقيح
inoculum	لَقَاح
inodorous	عديم الرائحة
inorganic	لا / غير عضوى
inositol	أينوسيتول
in-place cleaning (C.I.P)	تنظيف فى المكان
insecticide	مبيد حشرات
insectifuge	طارد حشرات
insipid	مَسِيخ / عديم النكهة
insipid, to be	مَسَّخ / سَلَّخ
insipidity	مَسَاخَة / انعدام النكهة
in situ	فى موضعه الأصلى / الطبيعى
insoluble	غير قابل للذوبان

English	Arabic
insoluble solids	مواد صلبة / جوامد غير ذائبة
inspect, to	فَحَصَ
inspection	فَحْص
instant	لَحْظِى / فَوْرِى
instantanization	اكساب خاصية الذوبان الفورى / الفوْرِيَّة
instant food	غذاء لحظى / فورىالذوبان
instant milk	لبن فورى الذوبان
instant solubility	ذوبان لحظى / فورى
institute	مَعْهَد
Institute of Food Technologists (U.S.A)	جمعية تقنيي الأغذية (الولايات المتحدة الأمريكية)
institutional foods	أغذية مجموعات
insolent	عَازِل(ة)
insulate, to	عَزَلَ
insulator	عازل (كهرباء)
insulin	انسولين
intake, food	تناول الغذاء
integument	غلاف بِذْرِى
intentianal (food) additive	مضاف (أغذية) عمداً
intercellular	ما بين الخلايا
interesterification	استرة متبادلة
interface	سطح بينى
interfacial tension	توتر سطحى / بين سطحين
interfering substance	مادة تعارض
intergranular corrosion	تآكل بين الحبيبات
interior coating	تبطين داخلى
interior package	عبوة داخلية/غلاف داخلى
interlocking	تعشيق
intermediate moisture foods	أغذية ذات رطوبة متوسطة
intermediate product	نَاتِج وسطى
intermittent sterilization	تعقيم متقطع
international unit	وحْدَة دولية
internode	سُلَّمِيَة
interpolation	إستِكْمَال
interpretation	تَأويل
interspace protein	بروتين بينى / بيـــن الخلايا
interstices	فُرُوج / صُدُوع
interstitial	مُتَخَلِل
intestinal bacteria	بكتريا معوية
intestinal juice	عصير معوى
intestine	مَعِىّ
intestines, large	أمعاء غليظة
intestines, small	أمعاء صغيرة
intolerance	عدم تحمل
intoxicant	مُسكر
intoxicate, to	سَكَّرَ
intoxicated, to get	سَكِرَ
intoxicated	سِكِرّ / سكْرَان
intoxication	سُكْر
intracellular	داخل الخلايا
introduction	مُقَدِمَة
inulin	انيولين
in vacuo	فى / تحت فراغ
invaders	الغَازِيَات
inversion	تحويل
invertase	سُكَرَاز / إنفِرتَاز
invertebrate	لافَقْرِى
invert (ed) sugar	سكر محول
invert syrup	شراب السكر المحول
investment costs	تكاليف الاستثمار
in vitro	فى الأوعية الزجاجية
in vivo	فى الخلية الحية
involucre	قُنَاب
iodate	أيودات

English	Arabic
iodine	يود
iodine no / value	الرقم اليودى
iodine test	اختبار اليود
ion	أيون
ion exchanger	مبادلات أيونية
ion exchange resins	راتنجات مبادلة للأيونات
ionization	تأيّن
I.Q.F (individually quick frozen)	ج.ف.س (مُجَمّد فردياً سريعاً)
iris	قُزَحِيَّة
Irish moss	طُحلُب ايرلندى (ج.طَحَالب)
iron	حديد
iron chink	مكنة تقطيع رؤوس السمك
ironing	كَى
iron oxides and hydroxides	اكسيدات وايدروكسيد الحديد
iron taste	طعم الحديد
iron turbidity	عكارة حديدية
irradiation	تَشْعِيع
isinglass	غِرَاء السمك
isoamyl acetate	خلات مشابه الايمايل
isoamyl isovalerate	أيزوفاليرات الايزو ايمايل
iso-ascorbic acid	مشابه حمض الاسكوربيك
isobaric isothermal	متساوى الضغط والحرارة
iso-electric point (pl)	نقطة تساوى التأين / التكاهر (أس)
isoenzyme	نَظير الانزيم
isolate, to	عَزَلَ
isolation	عَزْل
isoleucine	ايزولوسين
isomer	مشابه
isomerase	أنزيم التشابه
isomerism	تَشَابُه
isomorphism	تشابه بلورى
iso-propyl alcohol	مشابه كحول البروبايل
isotherm	خط التَحَارُر / تساوى درجات الحرارة
isothermal / isothermic	متحارر / فى درجات حرارة متساوية (واحدة)
isotonic	متَناضِح / متساوى التناضح (الاسموزية)
isotope	نَظِير
isotropic	متشابه الخواص
isovaleraldehyde	ايزوفالردهايد
isozyme	مشابه الأنزيم
item	صِنْف

J

English	Arabic
jack	مِرقَاع
jacket	جدار مزدوج
jack fruit	جَاكِيّه / شجرة الخبز
jam	مُرَبّى
jam, to make	ربَّى
jambosa	تفاح الورد
Japanese persimmon	كاكِى / خُرمُمِى
jar	بَرْطَمَان
jasmine	ياسمين
jaw	فَك
jejunum	المَعِيّ الصائم
jellification	تَهَلّم
jellify, to	هَلّم
jellifying	مُهَلّم
jelly	هُلام
jelly bean	جيلى بين
jelly meat	لحم بالجيلاتين
jelly powder	مسحوق الهلام
Jerusalem artichoke	طَرْطُوفَة
jet	تَدَفُق / نَفْث
jet molding	تشكيل بالنفث
Jew's mallow	مُلُوخِيَّة
Job's tears	دَمْع أيوب
joint	وَصلَة / مِفْصَل

joint rings حلقات الوصل
jonquil نَرْجس أسلى
journal مَجَلّة
jug قُلّة
Juglandaceae # جَوْزِيَّة
jugular vein وريد وداجى
juice عصير
juice cell خلية عصير
juice centrifuge طارد مركزى للعصير
juice deliming ازالة الجير من العصير
juice extraction استخلاص العصير
juice filler مُعَبِّئة عصير
juice filling تَعْبِئة العصير
juice liming معاملة / ترويق العصير بالجير
juice settling / clarification ترويق / تثقيل العصير
juiciness عَصِيرِيَّة
juicy عصيرى
jujube عُنّاب
julep جُلاب
jumped seam (cans) قِفْل فالت
juniper عَرْعَر
junk foods أغذية تافهة

K

kaak (a gateau sprinkhed with powdered sugar) كعك
kaf(f)ir ذرة/دُخْن الكفير
kaki persimmon كاكى / خُرْمُسِى
kale كرنب لارُؤيْسى
kale, sea كرنب بحرى
kanari/canare كنارى
kaper بسكويت الشوفان
kapok قَابُوق / قطن كاذب
karay gum صمغ كاراى
karkadé كَركَديه
kataef(sort of pancake filled with nuts and sugar and fried) قطائف
katemfe كاتمفى
kebab كِبَاب
kee زُورَق التَوِيج
keeping qualities خصائص الحفظ الجيد / قابلية الحفظ
keeping time زمن / مدة الحفظ
kefir كِفِير
kelp كلب / عشب البحر الأسود
kenching تمليح السمك
kephalins / cephalins سيفالينات / كيفالينات
keratins كيراتينات
kernel نواة / بذرة / حبة
ketchup كاتشب
ketogenic diet تغذية فقيرة فى الكربوهيدرات غنية فى الدهون
ketonaemia إرتفاع الكيتونات فى الدم
ketone bodies أجسام كيتونية
ketones كيتونات
ketonic rancidity تزنخ كيتونى
ketonuria إرتفاع الكيتونات فى البول
ketose سكر كيتونى
ketosis إرتفاع الكيتونات فى البول والدم معا
khesari بسلة الحَشَائش
khoushaff (a dessert of rehydrated prunes apricots and nuts) خُشَاف
kid ١ جدْى ٢ طِفْل
kidney كُلْيَة / كُلْوَة

kidney bean فاصوليا زبدية
kidney fat الكُظْرُ / شحم الكليتين
kieslguhr تراب تبييض
kiln مجفف ذو تنور
kind نوع
kinetics علم الحركة
kipper رنجَة (مدخنة على البارد)
kishk (a fermented wheat food) كِشْك
kitchen مَطْبَخ
kiwifruit كيوى
Kjeldahl determination تقدير كلداهل
knead, to عَجَنَ
kneading عَجْنُ
kneading machine / kneader عَجَّان / مِعْجَن
knife سكين
knife barker مقشرة ذات سكاكين
knife grinder / sharpener مِسَنّ
know, to عَرِفَ / عَلِمَ
knowledge مَعْرِفَة
knuckle (ج) كوارع (مفرد) كارع
kohlrabi كرنب أبو ركبة
Kolbach index درجة كولباخ لذوبان نتروجين النتيشة
kola كولا / جوز الزنج
konafa (dried shreds of wheat dough; a pastry made from them) كنافة
koshary (rice and lentils cooked together) كُشَرِى
kosher (لحم مذبوح) طبقاً للتقاليد اليهودية
k(o)umiss كوميس / قُمِيز

kraut شرائح الكرنب المخلل
Krebs cycle دورة كربس / حمض الستريك
krill كريل
kulthi كولتى / جرام مدراس
kumquat كُمكُوَات
kush-kush / cuscus جذر النخيل الهندى
kwashiorkor كواشيوركور

L

lab مَعْمَل
label رَوْشَم
label, to عَلَّمَ / رَشَمَ
labelled مَرْشُوم / مُرَشَّم
labeller مَرْشَمَة
labelling الرَشْمْ
labelling of origin رَشْمْ / اعلان المصدر
Labiatae # شَفَوِيَّة
labile قلِق / غير ثابت
laboratory مَعْمَل
lack, to نَقَصَ
lack نَقْص
lacking ناقص
lack of primary / basic materials نقص المواد الأولية
lack of technical experts / expertise نقص الخبرات الفنية
lacquer لَكّ
lacquer, to طَلَى
lactalbumin البيومين اللبن / لاكتالبيومين
lactase لاكتاز
lactenins لاكتينينات
lactic acid حمض اللاكتيك
lactic acid bacteria بكتريا حمض اللاكتيك

lactic acid culture	مزرعة بكتريا حمض اللاكتيك
lactic acid fermentation	تخمر حمض اللاكتيك
lactic starter	بادئ لاكتيكي
Lactobacillae	بكتريا اللاكتيك العصوية
lactoflavin	لاكتوفلافين
lactometer	مقياس كثافة اللبن
lactose	سكر اللبن / لاكتوز
lactose intolerance	حساسية سكر اللبن
lactoserum	شِرْش / سيرَم اللبن
lacto-substitute	بديل اللبن
lactulose	لاكتيولوز
ladle	مِغرَفَة
ladle, perforated	مِقْصُوصَة
lady's mantle (*Alchemia vulgaris*)	رِجْل الأسد
l (a) evorotatory	مُيَاسِر / مدوّر يساراً
lager beer	بيرة خفيفة / لاجر
lag phase	طور بطئ
lake	صَبْغَة معدنية
lamb	حَمَل
lamb's lettuce	خسْ النَعْجَة
lamella	الرقيقة
Lamiaceae #	شَفَوِيَّة
laminate, to	رَقّق
laminate	رقائق / مكون من رقائق
lanceolate	ورقة رمحية
lanoline	لانولين
lard	دهن الخنزير
lard compounds	مشابهات دهن الخنزير
lard substitutes	بدائل دهن الخنزير
larva	يَرَقَة / دُعْمُوص
larynx	حنجرة
latent heat	حرارة كامنة
latex	النَّسَل
lathyrism	جُلْبَانِيَّة
lathyrus pea	جُلْبَان
lattice	شَبَكِي
Lauraceae #	الغَارِيَّة / الرَنْدِية
laurel	رَنْد / غار
lauric acid	حمض اللوريك
lavander	خُزَامَى
law of supply and demand	قانون العرض والطلب
laxative	مُسَهِّل
layer	طبقة
lay out	تخطيط (المصنع)
leach, to	نَضّ
leach (out), to	تنضض (الشئ)
leaching	نَضْ / نَضِيّض
leached out material	المادة المُنَضَّة
lead	رَصَاص
lead poisoning	تسمم بالرصاص
leaf fat	دهن التجويف البطني
leaf filter	مرشح ذو ألواح
leafy vegetables	خضَر ورقية
leak	مَسْرَب
leak, to	سَرَب
leakage	تَسَرُّب
leakage test	اختبار التسرب
leaked, that which has ➤	السَرَب
leaker	علبة مُسَرِبَة / تَسَرب
lean	نحيف
lean, to be	نَحُفَ (كان نحيفاً خلقة لا هزالا)
lean meat	لحم أحمر (خالي من الدهن)
leanness	نَحَافَة
leanness with an idea of being weak also	هُزَال
least significant difference	أقل اختلاف معنوى
leaven	خميرة / بادئ

English	Arabic
leaven, to	خمَّر (كيماويا)
leavening	ارتفاع / انتفاخ
lecithin	ليسثين
lecithinase	ليسيثيناز
lecithinization	ليسثنة
lectins	لكتينات
lecture hall / room	قاعة محاضرات
lee (s)	ثُفْل / رواسب
lee(s) from fining	رواسب الترويق
leek	كراث مصرى
left, the	يسار
left-overs	١ حُتَامة ٢ مخلفات (صناعية)
leg	١ رِجل/ساق ٢ فخذ
leg of lamb	فَخذ / رجل حمل
leg of mutton	فخذ / رجل خروف
legume	بقْلة / باقِلاء
Leguminosae #	بقليات / قَرْنيَّات / قرنية / قَطَانيّات
lemma	قُنابَة سُفلِيَة
lemna	عَدَس الماء
lemon	ليمون أضاليا / حامض
lemon drink	ليمونادة
lemon grass	حشيشة الليمون
lemon, rough	ليمون مخرفش
lemon, sweet	ليمون حلو
length	طول
lens	عدسة
lentils	العدس / البُلَس / البلسن
lentiscus / lentisc	مستيكا / مصتقى / مَصْطَكَاء / كيا
Leporidae *	قواضم / أرنبيات
lesion	آفة / ضرر / أذى
lethal dose	جُرْعَة مُمِيتَة
lethal effect	تأثير مميت
lethal food	زقُّوم
lethal rate	معدل الإماتة
lethal temperature	درجة الحرارة المميتة
lettuce	خس
lettuce, cabbage / head	خس قلبى / افرنجى
lettuce, cos	خس رومانى
leucine	لوسين
leucoytes	كُرَيْضَات / كرات دم بيضاء
level	منسوب
level of significance	مستوى المعنوية
levorotatory	محول لليسار
levulose	لفيولوز / فركتوز
library	مكتبة
lick, to	لَحَسَ
licorice	عِرْق سوس
lid	غِطَاء
lidding unit	وحدة وضع الغطاء / تغطية
lidlifting device	جهاز رفع الغطاء
life	حياة
ligament	رِبَاط
ligand	رُبَيطة
light	ضوء
light bundle	حزمة ضوئية
light fastness	ثبات ضد الضوء
lighting	إنارة
light, to be	خَفَّ
lightness	ضِيَاء
lignoceric acid	حمض الليجنوسيريك
Liliaceae #	زَنبَقِيّة
lily	زَنبَق / سَوسَن
lima bean	فاصوليا ليما
limanda	ليماندا
lime	١ ليمون بنزهير ٢ جير / كلس
limeade	ليمونادة
lime sucrate	سكرات الجير

liming	ترويق بالجير
limiting amino acid	حمض أمينى محدد
limonin	ليمونين
Linaceae #	كتانيَّات
line	خط
linear correlation	ارتباط خطى
linear equation	معادلة خطية
linear leaf	ورقة طولية
linear regression	انحدار خطى
lined	مُبَطَّن
ling	لِنج
linoleic acid	حمض اللينوليك
linolenic acid	حمض اللينولينيك
linseed	بذر الكتان
linseed oil	زيت حار / زيت بذر الكتان
linticel	عُدَيْسَة
lipase	ليباز
lipid(e)s	دهون
lipogenesis	تكون الدهن
lipoic acid	حمض الليبويك
lipolysis	تَحَلُّل / هَدْم الدهن
lipolytic bacteria	بكتريا محللة للدهن
lipolytic enzyme	أنزيم محلل للدهن
lipotytic rancidity	تزنخ تحللى دهنى
liposoluble	يذوب فى الدهن
lipotrpic (subtance)	مادة مُمَثِّلَة للدهن
lipoxidase activity	نشاط أنزيم أكسدة الدهن
liquefaction	تَسْيِيل
liquid	سائل
liquid glucose	شراب الجلوكوز
liquorice	عرق سوس
list	قائمة
litchi	لِتْشِيَة
literally	حرفياً
literature	مجموع ما كتب عن موضوع معين

live, to	عاش
liver	كبد
liver sausage	سجق الكبد
liver starch	نشا حيوانى / جليكوجين
live steam	بخار حى
living being	نَسَمَة
load	حِمل
loaf of bread	رغيف
lobed	مُفصَّصَة
lobster	كَرْكَنْد / ستاكوزا
local wine	نبيذ محلى
loc. cit	ن ، مق / نفس المقطع
locker plant	مصنع تجميد فى خزائن
locking ring	حَلَقَة القفل
lock seamed can	علبة مقفولة / ملحومة جانبيا
lock seaming	القفل / اللحام الجانبى
locust bean	خَرُّوب / خَرْنُوب
locust gum	صمغ الخروب
lodging	ترقيد /ضجع
loganberry	توت لوجان
logarithmic phase	طور لوغاريتمى
loin	خَاصِرَة / فيليه
lollipop	مَصَّاصَة
longissimus dorsi muscle	عضلة الظهر الطولية / العضلة الطويلة الظهرية
longitudinal seam	القفل / اللحام الجانبى
loonzein	أرز تجارى / بنى
loose moisture	ماء حر
loquat	زَعْرُور بستانى / اليابان
loss	فَقْد
loukoum	لكوم / ملبن
Lovibond color determination	طريقة لوفيبوند لتقدير اللون
low-acid products	منتجات منخفضة الحموضة / غيرحمضية
low-count milk	لبن قليل الكائنات الدقيقة

English	Arabic
lower fatty acids	أحماض دهنية قصيرة
low-sodium food	غذاء قليل الصوديوم
lubricant	مادة تَزْلِيق
lumen	تجويف / لَمْعَة
luminosity	إشراقية / نورانية
lump	كُتْلَة
lumpy	مُتَكَتِل
lunch	غذاء
lunch, to	تَغَذَى / غَدِى
lupin	تِرْمس
lyase	لياز
lycopene	ليكوبين
lye-peeling	تقشير بالقلوى
lymph	لمف / لنف
lymphocytes	كُرَيَة لمفاوية
lyophilization	تجفيد / تجفيف من الحالة المجمدة
lyophilize, to	جَفَدَ
lyotropic	ذَوّاب
lysine	ليسين
lysis	تحلل / انحلال
lysophospholipid	دهن فسفورى محلل
lysosome	ليسوزوم / جسيم ذو أنزيمات محللة
lysozyme	ليسوزيم

M

English	Arabic
macaroni	مَكَرُونة
mace	بِسْبَاسَة (جوزة الطيب)
macedoine	مَقْدُونِيَّة / خليط مقدونى
macerate, to	مَرَثَ / مَرَسَ
maceration	مَرْث / مَرْس
macerated, that which is	مَرِيس
machine	مَكَنَة / آلة
machinery	أجهزة / آلات / مكنات
machine rending	البيع بالآلة
mackerel	إسقِمْرى
macon	فخذ الخروف المملح
macrophage	خلية بلعمية كبيرة
Madras gram	جرَام مدراس / كولتى
macromolecular gel	جِل الجزيئات الكبيرة
magma	مُعَلَق بلورات السكر
magnesia	أكسيد مغنسيوم
magnesium	مغنسيوم
magnesium stearate	ستيارات المغنسيوم
magnet	مغناطيس
magnetic separator	فاصل مغناطيسى
magnetic stirrer	مقلب مغناطيسى
Magnoliaceae #	مَغنُولية / ماجنولية
mahleb cherry	مَحلَب
Maillard reaction	تفاعل مايارد / اسمرار غير أنزيمى
maintenance	صيانة
maintenance requirements	حاجات الصيانة
maize	ذرة صفراء / شامية
maize starch	نشا ذرة
Malay apple	يُوجينية / قَرَنفُول
malban	ملبن /لكوم
malegauetta pepper	قَاقِلَة ذَكَر
malic acid	حمض الماليك
mallow	خُبَّازَى / خبيزة
malnutrition	سوء تغذية
malt	نَتِيَشَة
maltase	مالتاز
malting	نَتْش الشعير / تحضير المولت
malt-modification degree	درجة تعديل النتيشة
maltose	ملتوز / سكر الشعير
maltose equivalent	مكافئ الملتوز
maltose figure	رقم الملتوز

maltose intolerance حساسية الملتوز
Malvaceae # الخُبَّازِيَّة
mammals ثَدْيِيَّات
man رَجُل
mandarin مَنْدَرِين / يوسفى
manganese منجنيز
manganitrile of iron حديدو المنجنيز
mango مانجة / منجو / أَنْبَج
mangosteen جوز جَنْدَم
manioc, (sweet) منيهوت حلو
manna مَنّ
mannose مانوز
manometer مِضْغَاط / مقياس الضغط
manufacture, to صَنَعَ
manufaturing process طريقة تصنيع
maple قَيْقَب سكرى
maple syrup شراب / عسل القيقب
maple taffy قَيْقَبِيَّة / توفى القيقب
marasmus هُزَال تدريجى
marbled meat لحم مُجَزَّع
marbling تجزيع
marc ثُفْل فاكهة
margarine مَرْجَرِين
marigold الآذَرْيُون / القطيفة
marinade محلول تخليل السمك
marinate, to خَلَّل السمك
marinated fish سمك مخلل
marjoram عِتْر / مَرْدَقُوش
marketing تسويق
marmalade مرملاد
marrow نُخَاع
marshmallow خِطْمِىّ
mash, to هَرَس
mash هَرِيس
mashed مَهْرُوس
mashed potatoes هريس بطاطس
mashing هَرْس

mass كُتْلَة
mass action law قانون فعل الكتلة
mass-cuite مغلى السكر
mass number عدد الكتلة / العدد الكتلى
mass production انتاج بالجملة
mass spectrograph مِطْيَاف الكتلة
mass spectrum طَيْف الكتلة
mass transfer نقل / انتقال الكتلة
mastic كيا / مصطكى / مصطكا
masticabitity مَضْغِيَّة
masticate, to مَضَغَ
masticatory substance مضاغ / مَضُوغ
matching مُوَاءمَة
matching standards method طريقة ملاءمة / مقارنة المعايير
mate / maté شاى بروجواى
material balance توازن المادة
matrix الشبكة الأم
maturation نُضْج / انضاج / بلوغ
mature, to نَضَجَ / بَلَغَ
أَنْضَجَ / أبلغ
mature (نضيج / ناضج) بالغ
matured (منضج) بالغ
maturity (نُضْج) بلوغ
Matzka process طريقة ماتزكا (تعقيم بالفضة والحرارة معاً)
mayonnaise مايونيز
mead نبيذ العسل
meagre لوت
meal ١ جريش
٢ وجبة / أكلة
meal, to grind to a coarse جَرَشَ
meal, predawn سُحُور
mealy فَتُوت / فَتِيت
means of subsistence مَعِيشَة
measure, to قَاسَ

measure قِيَاس
measure of dough وحدة عَجِــن خُبْــز مختصــر
measuring pump مضخة جرعات
meat لَحْم
meat adhering to bones دُخل
meat balls كُفْتَة كرات
meat, piece of boneless لُفَيْنَة / وَذْرَة مشفية
meat broth خَرْنيق / مرقة باللحم
meat, cooked صَلِّيق
meat, cooked in rice دَفِين
meat cutting تقطيع اللحم
meat, sun-dried صَقِيف / قديد
meat extract مستخلص من اللحم
meat fine comminuting machine / grinder هَرَّاسَة / مَفْرَمَة لحم
meat, grilled / roasted المشوى / الشِوَاء / حَنِيذ
meat inspection فحص اللحم
meat, lean لحم خالى الدهن
meat, piece of leg / rump فَصِيلَة / قطعة من لحم الفخذ
meat meal جريش اللحم / كَسِيس
meat mincer هَرَّاسَة / مفرمة لحم
meat packing plant مصنع تعبئة لحوم
meat pie فطيرة لحم
meat to be roasted لحم للشى / للشوى
meat safe نَمْلِيَّة
meat, tender خَيْزَب / هَجِيسَة
meat, tough رِبْلَة
meat, well-cooked / done هَرِئ
mechanical nose أنف ميكانيكية
mechanical stunning تدويخ ميكانيكى
mechanization مَيْكَنَة
medium ١ بيئة ٢ وسط ٣ متوسط ٤ متوسط الشى
medium middlings جريش طحين ونُخالَة
medium semolina سُمِيد
medium-size grinding طحن لأجسام متوسطة
medlar بَشْمَلَة
melanoids ميلانويدات
mellow لَيِّن
melon, casaba قاوون شبكى أملس
melon, netted قاوون شبكى
melon, snake قِثَّاء ملتَوية
melon, sweet شمام
melon, water بطيخ / دلاع / حَبْحَب / خِرْبِز
melting point / temperature درجة حرارة الإنصهار
membrane غِشَاء
membrane filter مرشح غشائى
menbar (meat and rice sausage) مِنْبَار
menthol منتول
menu قائمة طعام
mercury زِئبَق
mericarp ميريكارب
meringue مرنج / مرنغ
mesh عين فى شبكة
mesh aperture فتحة العين فى الشبكة
mesocarp لُبّ الثمرة / الغلاف الوسطى للثمرة
mesomorph متوسط التَشَكُّل
mesophilic bacteria / mesophiles بكتريا محبة لدرجات الحرارة المتوسطة
mesuak (for cleaning the teeth) مِسْوَاك
mesuak, to use the اسْتَاك
metabolic exhaustion إسْتِنْزَاف أيضى
metabolic rate مُعَدّل الأيض

metabolizable energy	طاقة قابلة للأيض
metabolism	أيْض / تحول غذائى
metabolite	أيْضَة
metal can	علبة معدنية
metal foil	رقيقة معدنية
metallic flavor	نَكْهَة معدنية
metalloproteins	بروتينات معدنية
metal package	عبوة معدنية
metameric color	لون بِقَلَمُولى
metamorphism	تَحَوُّل
metastable	١ شبه مستقر ٢ مؤقت الاستقرار
meta proteins	ميتا بروتينات / مؤقتة الاستقرار / شبه مستقرة
meter	١ مِتْر ٢ عَدَّاد
methaemoglobin	متهيموجلوبين/يحمور مؤكسد
methionine	مثيونين
method	طريقة
methoxylase	ميثوكسيلاز
methoxyl number	رقم الميثوكسيل
methyl alcohol	كحول ميثيلى
methylation	مَثْلَلَة / أَمْثَلَة / إضافة مجموعة ميثايل
methyl cellulose	مثيلسليولوز
methylene blue / resazurin reduction time	زمن اختزال أزرق الميثيلين
methylene blue test	اختبار أزرق المثيلين / الريزازورين
metmyoglobin	متميوجلوبين
micelle	تجمع غروى لجزيئات / مُذَيْلَة
Michaelis constant	ثابت ميكائيليس
microaerophilic	محبة لأكسجين قليل
microbe	جُرْثُومَة / مكروب
microbiol colony	مستعمرة مكروبية/ كائنات دقيقة
microbial filter	مرشح جراثيم / مكروبات
microbicide	قاتل جراثيم / المكروب
microbiological analysis	تحليل مكروبى / كائنات دقيقة
microbiological assay	تقدير مكروبيولوجى / كائنات دقيقة
microbiology	علم الأحياء المجهرية / علم الجراثيم
Micrococcus	ميكرو كوكاى / مُكَوَرَة دقيقة
micronization	تسخين سريع جداً بالأشعة تحت الحمراء
micro-organism	كائن مِجْهَرى
micro-pyle	نَقِير (فى مصر) / تُوَيب (فى الشام)
microscope	مِجْهَر
microscopic count	عد مجهرى
microscopy	مِجْهَرِيَة
microwave	موجة دقيقة / قصيرة
microwave oven	فرن بالموجات القصيرة / الدقيقة
middlings	جريش الطحين بالنُّخَالَة
migration of solubles	هِجْرَة الذوائب
mild	١ طرى/لطيف ٢ معتدل
mile	ميل
milk	لبن / حَلِيب / حَلاب
milk, to	حَلَبَ
milk, adultration (with water)	غِشّ اللبن (بالماء)
milk calf	عِجْل لبن / لَبَّانى
milk collection	تجميع اللبن
milk fat	دهن اللبن
milk of bad flavor	السَّمْج / السُّمِيج
milk rich in fat and of a good taste	السُّملَحَ
milk with fat floating on top and clear serum	الكَشْع

milk foam	نشّافة
milking	١ حلْب ٢ حلْبَة
milking machine	حَلابة / آلة حلب
milk legislation	تشريعات لبنية
milk man	لَبّان
milkotester	جهاز ضبط نسبة الدهن في اللبن الكترونياً
milk payment according to protein content	تسديد ثمن اللبن على أساس محتواه البروتيني
milk plant	مصنع البان
milk powder	مسحوق اللبن
milk processing	تصنيع اللبن
milk producer	مُنْتِج اللبن
milk product	ناتج لبني
milk, pure	العَكِي
milk, ripened	لبن مختمر
milk sample	عينة لبن
milk separator	فراز لبن
milk serum	سيرم / مُصَالَة لبن
milk shake	مَخفُوق لبن
milk, sour	مَضَنضَ
milk sterilization	تعقيم اللبن
milk stone	راسب لبني
milk sugar	سكر اللبن / لاكتوز
milk test bottle	أنبوبة أختبار اللبن
milk, watery	السَّجَاج / المَهْوْ
mill, to	طَحَنَ
mill	طاحون
millet, pearl	دُخْن
millet scourer	قَرّاكَة الدخن
milling	١ صناعة الطحن ٢ طحن
milling industry	الطِحَانَة / صناعة الطحن
milling plant	طاحونة
milling properties	خصائص الطحن
milling quality / value	القيمة الطحنية

Millon's reaction	تفاعل ميلون
mill roll	اسطوانة طحن
mill stone	رَحًا / رحى
minarin	مينارين / مرجرين منخفضة الدهن
mincemeat	خليط تفاح وزبيب وكشمش مفروم
minced meat	لحم مفروم
mineral matter content	محتوى المعادن / المعدنـــي
mineral water	ماء معدني
mineral water spring	عين الماء المعدني
Ministry of Agriculture	وزرة الزراعة
Ministry of Education	وزارة التعليم
Ministry of Industry	وزارة الصناعة
Ministry of Scientific Research	وزارة البحث العلمي
mint	نَعْنع / نِعْنَاع
miracle berry	توتة العجب
miraculous fruit	كاتمفي
mirror image	صورة مرآة / عكسية
misbrand, to	غشَ الروشم
miscella	المَزِيج / ميسيلا
miscibility	الامتزاجية / قابلية الامتزاج
mish (old fermented cheese)	مِش
mite	عِتّة
mitocondria	سبْحِيات / ميتوكوندريا
mitosis	انقسام غير مباشر
mix, to	خَلَطَ / مَزَجَ
mix	خليط / مخلوط / مزيج
mixer	خَلاط
mixing	خَلْط
mixture	خليط / مخلوط / مزيج
mizr	مِزْر / نبيذ الذرة
mocca	قهوة

English	Arabic
modamess (beans cooked in a closed buried container)	مُدَمس
modification	تحويل / تعديل
modified atmosphere storage	تخزين في جو معدل
modified milk	لبن مُعَدَّل
modified starch	نشا معدل
module	وعاء
modulus	معاير / مُعَامِل
moist	خَضِل
moisture	رطوبة
moisture barrier	حاجز للرطوبة
moisture content	نسبة / محتوى الرطوبة / الماء
moisture determination	تقدير الرطوبة
moisture distribution	توزيع الرطوبة
moisture proof	مقاوم للرطوبة
moisture sensitive	حساس للرطوبة
molar	جزيئي
molar solution	محلول جزيئي
molasses	دِبس السكر
molasses distillery	مصنع تقطير الدبس
mold / mould	١قالب ٢* عَفَن
mold, to	قَوَّلَبَ / شكل بالقالب
molding	تشكيل بالقالب / قولبة
molecular diffusion	انتشار جزيئي
molecular weight	وزن جزيئي
molecule	جزيء
Mollusca *	رخويات / صدفيات
molybdenum	موليبدنم
monelline	مونيلين
monkey bread	بأوباب
monkey-puzzle	أَرُوكَارية
monocellular	وحيد الخلية
monochromatic	أحادي اللون / صفاء اللون
monocotyledon	وحيد الفلقة
monoecious	أحادي / وحيد المسكن
monogastric	وحيد المعدة
monomer	وحيد
monosodium glutamate (M.S.G)	جلوتامات أحادي الصوديوم
monophagia	الرغبة في نوع غذائي واحد
monosaccharide	سكر أحادي
monotrichous bacteria	بكتريا وحيدة السوط
moorhen	دجاج الماء
Moraceae #	التُوتِيَّة
morsel	كِسْرَة / لُقْمَة
morta (by-product of boiling butter in samna preparation)	مُرْتَة
moss	طُحْلُب (في الشام) (ج. طَحَالب) / حَزَاز (في مصر)
moth	فَرَاشَة
moth bean	فاصوليا العتة / الفراشة
mother culture	المزرعة الأم
mother liquor	السائل الأم
mother processing ship	سفينة تصنيع
mother of vinegar	بكتريا الخل
mottled teeth	اسنان مرقشة
mouf (f)lon	وَعَل
mould / mold	١ فِطْر / عَفَن ٢ قالب
mould inhibitor	مثبط نمو الفطر
mould spores	جراثيم الفطر
mouldy	عَفِن / متعفن
mouldy, to become	عَفِنَ
mouldy smell	رائحة عفن / عَفِنَة
mouldy taste	طعم عفن / عُفُونَة
moulting	انسلاخ

mountain knot grass	رِجل الحمامة / شوشة الراعى
mousiness	طعم الفئران
mouth	فم / فوه
mouth feel	الشعور الفمى
mouthfull	لُقْمَة
mouth odor	نَكْهَة
M.S.G / monosodium glutamate	جلوتامات أحادى الصوديوم
mucilage	هُلام نباتى
mucilaginous	هُلامينباتى
mucoid	مخاطانى
mucopolysaccharides	سكريات عديدة مخاطية
mucoproteins	بروتينات مخاطية
mucosa / mucous membrane	غشاء مخاطى
mucus	مُخاط
muddy color	لون طينى
muffle furnace	فرن احتراق
Mugilidae *	بوريات
mugwort	أرتسية
mulberry	توت / فرصاد
mullet	بورى
Mullidae *	طَرَسْتُوجيّات
multi-effect evaporation	تبخير متعدد الفعل
multi-plate freezer	مُجَمِد متعدد الألواح
multiple needle stich pumping	الحقن بإبر عديدة
multiply	ضَرَب
multi-roll crusher	مِسْحَقَة عديدة الاسطوانات
muli-stage compression	كبس على مراحـــل متعددة
multi-stage expansion	تَمَدُد فى مراحل متعددة
multi-target preservation	حفظ متعدد الأهداف
mung bean	ماش
Munsell color	نظام مانسل للألوان
muscle	عَضلَة
mushroom	عِشْ الغراب
musk	مِسك
musk, vegetable	مسك نباتى
muskmallow	خبازى مسكية
musk melon	قاوون
mussel	بلح البحر
must	عصير قبل التخمر
mustard	خرْدَل / مُستَرْدَة
must be declared	يجب ذكرها / الاعلان عنها
musty odor	رائحة عفَنْ / عفِنة
musty taste	طعم عفَنْ / عُفونَة
mutarotation	تحول ضوئى تلقائى
mutation	طفرَة
mutton	خروف / كبش
mutton chop	ضلع لحم ضأن
muzzle	الخَطْم (أنف الحيوان وفكاه)
mycelium	غزل فِطْرى
mycoderm(a)	خميرة سطحية (هوائية)
mycology	علم الفطريات
mycostat	مُثبط للفطر
mycotoxicosis	تسمم فطرى
mycotoxin	زُعَاف / توكسين فطرى
myofibril	لُيَيْفَة عضلية
myogen	ميوجين / مكون للعضل
myoglobin	ميوجلوبين
myosin	ميوسين
Myricaceae #	شمْعيَّات / ميريكية
myristic	حمض الميريستيك
Myristicaceae #	طيِبيَّات
myrobalan	إهليلج
myrosin	ميروسين
Myrtaceae #	أسيَّة
myrtle berry	حب الآس

N

nabk / *Zizyphus spina - Christi*	نَبق
NAD (nicotinamide adenine dinucleotide)	نك.أ.ثنا.نو (نيكوتيناميد أدينين ثنائى النيوكليوتيد)
NADP (nicotinamide adenine dinucleotide phosphate)	ف.نك.أ.ثنا.نو (فوسفات نيكوتيناميد أدينين ثنائى النيوكليوتيد)
nail	مِسْمَار
naked barley	شعير مقشور
naphthol yellow	أصفر برتقالى النافتول
narcosis	تخدير
nasturtium	الحُرْف / قُرَّة العين
natural	طبيعي
natural ag(e)ing	تعتيق طبيعى
natural air circulation	دوران الهواء طبيعياً
natural antioxidant	مضاد طبيعى للأكسدة
natural casings	أغلفة سُجُق طبيعية
natural dyestuffs	صبغات طبيعية
natural foods	أغذية طبيعية
nature	طبيعة
navy bean	فاصوليا بيضاء
neat	مَاشِيَة
neat's foot	كَوَارِع
neck	رقَبَة / عُنُق
necrosis	نَخر / نِكْرُوز
nectar	رَحِيق
nectarine	رَحِيقَانى / زَلِّيق / خوخ أملس
neohespiridine dihydrochalcone	نيوهسبيريدين ثنائى ايدرو تشالكون
neopanification	خُبْزُ الحِمْيَة / الرجيم (طويل العمر)
neroli oil	زيت زهر البرتقال
net	صافى
net protein ratio	نسبة صافى البروتين
net protein utilization (N.P.U)	صافى استخدام البروتين (ص.خ.ب)
net protein value (N.P.V)	صافى قيمة البروتين (ص.ق.ب)
nettle	قُرَّاص
net weight	وزن صافى
network	شبكة
neutralization	تعادل
new born	مولود (حتى ٢١ يوماً)
niacin	نياسين
niacinamide / nicotionamide	نيكوتيناميد
nib	١ مُكَسَرَات (الكاكاو) ٢ مِنْقَار
nick	توافق زمنى (فى التزهير)
nickel	نيكل
nicotinamide adenine *dinucleotide* (NAD)	نيكوتيناميد أدينين ثنائى النيوكليوتيد (نك.أ.ثنا.نو)
nicotinamide adenine dinucleotide phosphate (NADP)	فوسفات نيكوتينامايد أدنين ثنائى نيوكليوتيد (ف.نك.أ.ثنا.نو)
nicotinic acid	حمض النيكوتينيك
night blindness	عَمَى ليلى
Nile millet	ذرة نيلية
ninhydrin test	اختبار النينهيدرين
nisin	نيسين
nitrate	نترات
nitrification	نَتْرَتَة
nitrite	نتريت
nitrogen	نتروجين / أزوت
nitrogen balance / equilibrium	توازن النتروجين
nitrogen free-extract	مستخلص خالص النتروجين
nitrogen protoxide	بروتو أكسيد النتْروجين
nitrosamine	نتروزامين
nitrosomyoglobin	نتروزوميوجلوبين
node	عُقْدَة

nominal	اسمية
non-alcoholic beverage	مشروب غير كحولى / منعش
non associated	غير مرافق
non-drying oil	زيت غير جفوف
non enzym(at)ic browning	اسمرار غير أنزيمى / تفاعل مايارد
non-essential amino acid	حمض أمينى غير أساسى
non-nutritive sweetener	مُحَلِّى غير مغذى
non-protein nitrogen	بروتين غير نتروجينى
non- saponifiable fraction	الجزء غير القابل للتصبن
non-volatile acidity	حموضة غير طيارة / متطايرة
noodles	شَرَائطيَات
nopal	تين شوكى
nordihydroguaiartic acid (N.D.G.A)	حمض النورثنائى ايدرو جوايارانيك (ح.ن.ثنا.ج)
norm	نَمَط / نَمُوذج / مِعْيَار
normal	١ طبيعى ٢ عيارى
notatin	نوتاتين
notching body blanks	قطع أحرف جسم العلبة
nougat	نُوجَة
nourishing	مغذى / عمش
nourishment	قُوت
novel foods	الأغذية الحديثة
nozzle	فُوَهَة
nucellar epidermis	بَشْرَة جُوَيْزِية / نيوسيلية
nuclear energy	طاقة نووية
nuclear magnetic resonance	رَنين مغناطيسى نووى
nuclease	نيوكلياز
nucleation	تكون النويات (فى التبلر)
nucleic acid	حمض نووى
nucleic base	قاعدة نووية
nucleolus	نُوَيَّة (النواة)
nucleon	نُوَيَّة (الذرة)
nucleoproteins	بروتينات نووية
nucleoside	نيوكليوسيد
nucleus	نواة
nursing	رضاعة طبيعية
nut	بُنْدُقَة / جُوزَة
nutcracker	كَسَّارَة (نقل)
nutlet	بُنَيْدِقَة
nutmeg	جوزة الطيب / بسْبَاسَة
nutrients	مُغَذِّيَات
nutrient broth	مَرَق مغذى (بيئة)
nutrient medium	بيئة غذائية / المزرعة
nutrition	تغذية
nutritional marasmus	نقص غذائى كامل/ هُزَال تدريجى تغذوى
nutritional requirements	احتياجات غذائية
nutritional standards	أنماط تغذية
nutritional value	قيمة غذائية
nutritious	مُغَذِى / عَمش
nuts	مُكَسَرَات / نُقْل
nutty flavor	نكهة النقل
nyctalopia	عمى ليلى

O

oak	بَلُّوط
oatmeal	جريش الشوفان
oats	شوفان/خَرطال/هُرْطُمَان
obese	سمين / بدين
obesity	سِمْنَة / بدانة
objective	موضوعى
objective test	اختبار موضوعى
objectivity	موضوعية
oblanceolate	رُمْحى مقْلوب
obligatory anaenobic	لاهوائية اجبارياً

oblong	مستطيل
obnoxious odo(u)r	رائحة ذميمة / ذمّى
obovate	بَيْضِى مقلوب
observation	مشاهدة
obtuse angle	زاوية منفرجة
occlusion	إحتِبَاس
occurrence	وجود / أين يوجد
octyle gallate	جالات الأوكتيل
O.D / optical density	كثافة ضوئية (ك.ض)
odd	وِتْرُ
odo(u)r	رائحة
odor, to absorb	تَرَوَّح
odor analysis	تحليل الرائحة
odor, change in	نَشِمَ / تغيرت الرائحة
odor, give off	فاح
odoriferous	فَوَّاح
odorless	عديم الرائحة
oder, offensive	رائحة كريهة / السَّهَكَة
odor parameters	ثوابت / معالم الرائحة
odor preferences	أفضليات الرائحة
odor, putrid	رائحة متعفنة / زَنِخَة / الزُّهَمَة
odor quality	نوعية / جودة الرائحة
oedema	إيديما / وَذَمَة
oenin	أونين
(o)enology	علم الخمر
oesophagus	المَرِئ
(o)estrogen	استروجين
offal:	
1. in USA = non-edible carcass parts	١ أجزاء الذبيحة غير المأكلة (فى الولايات المتحدة)
2. in U.K = non-edible + less important carass parts	٢ الأجزاء الأخرى غير الأرباع الأمامية والخلفية (فى المملكة المتحدة)
3. bran+ germ	٣ النخالة والجنين
off-color	نَاصِل / متغير اللون

offering	١ قُرْبَان ٢ هَدْى
off-flavor	متغير النكهة
off-odor	متغير الرائحة
off-taste	متغير الطعم
ogat	جميد/الأقط
oil	زيت
oil, to add	زات
oil cake	كعكة الزيت / الكُسْب
oil clarification	ترويق الزيت
oil content	نسبة / محتوى الزيت
oil emulsion	مستحلبِ زيتى
oilery / oil mill	مصنع زيت
oil hardening	هدرجة الزيوت
oiling-off	نَضح الزيت
oil-in-water emulsion	مستحلب زيت فى ماء
oil palm	نَخيل الزيت
oil poppy	خَشْخَاش
oil-producing	ينتج / يعطى زيتاً
oil-proof	مقاوم للزيت
oil-refining plant	مصنع تكرير زيت
oil seeds	بذور زيتية
oil from seeds	زيت بذر / سَلِيط
oil-splitting plant	مصنع شطر / انقسام الزيت
oily	زيتى
okra	باميا
old man	مُسِنّ
old woman	مُسِنَة
Oleaceae #	زيتونية
oleaster	أَتْمْ / عُتُم / زيتون جبلى
oleic acid	حمض الأوليك
olein	أوليين
oleomargarine	أوليومرجرين / مرجرين
oleoresin	راتنج زيتى
oleoreinous enamel	ورنيش راتنجى زيتى
oleostearin	أوليوستيارين
olfaction	شَمْ / حاسة الشم

olfactometer	مقياس الرائحة
olfactory bud	بُرْعُم شمى
olfactory cell	خلية شمية
olfactory discrimination	تمييز شمى / الرائحة
olfactory epithelium	نسيج طلائى شمى
olfactory image	صورة شمية
olfactory mucosa	نسيج مخاطى شمى
olfactory nerve	عصب شمى
olfactory neuron	خلية عصبية شمية
olfactory pathways	سُبُل / طُرُق الشم
olfactory reactions	تفاعلات الشم
olfactory sensation	احساس شمى
olfactory system	جهاز / نظام الشم
olfactory threshold	عَتَبَة الرائحة
olfactory tract	طريق / سبيل الشم
oligodynamic	تعقيم ببعض المعادن
oligophagous	أكل أصناف قليلة
oligosaccharides	بضع سكريات
olive	زيتون
olive oil	زيت الزيتون
omasum	المعدة الثالثة / ذات التلافيف
omelette	عِجَة
om elkholoul	أم الخلول
omnivora	قوارات / مُشْتَرِكَات (تتغذى على مواد حيوانية ونباتية)
omophagia	أكل الأطعمة النيِّئة
Onagraceae #	أُخْذَرِيَّة
oncotic pressure	ضغط تَنَاضُحـــى للغرويـــات
onion	بَصَل
onion, Welsh	بصل يابانى / ثوم قصبى
o-off control	نظام تحكم ذو سكتين
opacity / opaqueness	عَتَامَة / عدم شفافية
opalescent	مُتَلألِئ / بَرَّاق

opaque	مُعْتِم / غير شفاف
op-cit	ن.مر / نفس المرجع
open pollination	تلقيح مفتوح
open-type display case	ثلاجة عرض
operating conditions	ظروف التشغيل
operating costs	مصروفات التشغيل
operating instructions	تعليمات التشغيل
operating pressure	ضغط التشغيل
operon	مُشَغِّل وراثى
opponent-color system	نظام اللون المضاد
opsomania	وَحَم
optical activity	نشاط ضوئى
optical density O.D	كثافة ضوئية (ك.ض)
optical isomerism	تشابه ضوئى
optical rotation	دوران ضوئى / دوران مستوى الاستقطاب
optimum	أَمْثَل / مُثْلَى
orach	سَرْمَق / اسفاناخ رومى
orange	برتقال
orange, bitter / sour	نارنج / نَفَّاش / أبو صفير
orange blossom oil	زيت زهر البرتقال
orange color	برتقال ج س ن
orange flower water	ماء زهر البرتقال
orange juice	عصير البرتقال
orangelo	برتقالو
orange peel	قشر البرتقال
Orchidaceae #	سَحْلَبِيَّة
orchis / orchil	حِنَاء قريش / صَبْغ حَزَازى
orchis	سَحْلَب / خِصْى الثعلب
orcin; orcein	أورسين / أورسين
order	رُتْبَة
oreganum	زَعْتَر / حَبَق الفتى / سَمْسَق
organelle	جسم خلوى / عُضَيَّة

organic	عُضوى
organization	١ مُنَظَمَة ٢ تنظيم
organoleptic	حِسّى
organoleptic examination	فحص حسى
organoleptic properties / qualities	خصائص حسية
orgeat	شراب اللوز
orifice	فُوهَة
ornithine	أورنيثين
orotic acid	حمض الأوروتيك / فيتامين ب١٣
orthophosphate	أرثوفوسفات
orthorhombic	مَعينى مُستقيم (ذو ثلاثة محاور متعامدة غيرمتساوية)
osazone	أوزازون
oscillate	نَبْذَب
oscillating screen	مصفاة متذبذبة / مرتجة
oscillation test	اختبار التذبذب
osmophilic yeast	خميرة تَنَاضُحِيَّة
osmosis	تَنَاضُح
osmotic pressure	ضغط تناضحى
ossification	تَعَظُّم
osteoporsis	مسامية العظام
ostiole	فُوَيْهَة
out break	نُشوب
outcrossing	تهجين خارجى
outlet	مَخرَج
output	نِتَاج / محصول
ovalbumin	الآح / بياض / البيومين البيض
ovary	مِبيَض
ovate	بيضاوية
oven	فرن
oven spring	انتفاخ فُرْنى
over all dimensions	أبعاد إجمالية / خارجية
overcast day light	نهار مُلَبَد بالغيوم
over flow	طَفح / فَيْض
overflow, to	طَفَح / فاض
over head conveyor	ناقل هوائى
overlap	تَرَاكُب
over nutrition	تغذية زائدة / مسرفة
over pressure	فوق الضغط
over-ripe	زائد النضْج
over run	زيادة الحجم (جيلاتى)
over saturated	فوق / زائد التَشَبُّع
over size	زائد الحجم
oviduct	قناة المِبْيَض
ovine race	ضأن
ovoid	بيضاوى
ovomucin	أوفوميوسين
ovomucoid	أوفوميوكويد
ovule	بُوَيْضَة
ox	ثور
oxalate	أكسالات
oxalic acid	حمض الأكساليك
oxalis	حُمَّاض/أكساليس/حُمَيْض
oxidases	أنزيمات أكسدة
oxidaticn	أكسدة
oxidation-reduction / redox potential	جهد الأكسدة والأختزال / الأخْسَدَة
oxidation retarder / inhibitor	مُثَبِط الأكسدة
oxidize, to	أكْسَدَ
oxidized flavor	نكهة مُوَكْسَدَة
oxidoreductases	أنزيمات الأكسدة والأختزال
ox tail	ذَيْل الثور
ox tail soup	شوربة ذيل الثور
oxycalorimeter	مُسَعِر (بالغازات الناتجة)
oxygen	أكسجين
oxygenate	أكْسَجَ

oxyhaemoglobin	أكسيهيموجلوبين / يحمور حامل للأكسجين
oxymyoglobin	أكسيميوجلوبين
oyster	مَحَارَة
ozone	أوزون

P

pack, to	عبَّأ
pack	عُبْوَة
package	عُبْوَة
packaged	مُعبَّأ
packaging	تَعْبِئَة
packaging machine	آلة تعبئة
packer, (fruit meat, ...etc)	مُعَبِّئ (فاكهة، لحوم، ...الخ)
packing	تعبئة
packing case / box	صندوق تعبئة
packing paper	ورق تعبئة
Pacific salmon	سالمون الباسفيك
paddy (rice)	أرز غير مقشور / شعير
palatability	إستِسَاغة
palatable	مُستَسَاغ / سَائِغ
palate	١ سَقْف الحَنَك ٢ المَذَاق
palea	حَرْشَفَة زهريَّة، عَصِيفَة عليا
palestine winged pea	أصتَيْمَة
Palestinian rhubarb	راوند فلسطيني
pallet	منصة تحميل، مِصْطَبَة
Palmaceae / Palmae #	نخيلية
palmate	كَفي الشَكْل / رَاحِي
palmitate	بالميتات
palmitic acid	حمض البالمتيك
palm kernel oil	زيت بذرة النخيل
palm oil	زيت لُب ثَمرة النخيل
pan	١ كفَة (الميزان) ٢ حلَة
pan bread	خبز القالب
pan cake	فَطيرة المِقْلاة
pancreas	بنكرياس
panel	هيئة التذوق
panicle	عَشْكُول
pantothenic acid	حمض البانتوثينيك
pantry	نمليَّة
papain	بابين
Papaveraceae #	الخَشخَاشيَّة
papaw / papaya	بَبَايا / بَبَاظ
paper	١ ورق ٢ عمل منشور
paper cone	قَرْطَاس
to put in a papercone	قَرْطَسَ
paper mulberry	توت الورق
papilionaceous	فراشية
papillae	حُلَيْمَات
paprika	فِلْفِل حلو
pappus	مظلة / شعيرات ناشرة
para-amino benzoic acid	حمض بارا أمينو بنزويك
paracasein	سلف الكيزين / باراكيزين
paraffin	برافين
parallel current	تيار مواز
parallel current drier	مُجَفِف ذوتيار مواز
parallel current drying	تجفيف في اتجاه مواز
parameter	مَعلَم
parasite	طفيل
parathyroid glands	غدد جنبدرقية
parboiled rice	أرز مسفوع
parboiling	سفع
parched	مُحَمَّص
parkia	بركية
parsley	بقدونس
parsnip	جزر أبيض
partial pressure	ضغط جزئي

English	Arabic
particle	جُسَيْم
particle gel	جل الجسيمات
particulate	جسيمات، (يتكون من)
partition	تجزئة / توزيع
partition chromatography	كروماتوجرافيا التوزيع
partition coefficient	معامل التوزيع
partridge berry	عنب الحِجَال
Passifloraceae #	باسيفلورية / آلاميَّات
passion fruit	ثمرة زهـــــرة الآلام / أبو سبعة الوان
passivation treatment	معاملة الكُمُون
pasta	عجائن غذائية
paste	عجينة / معجون
pasteurization	بسترة
pasteurization flavor	نكهة البسترة
pasteurization standard	مقياس / نمط البسترة
pasteurize, to	بَستَرَ
pasteurized milk	لبن مُبَستَر
pasteurizer	مُبَستِر
pasting temperature	درجة حرارة التعجين
pastrami	بسترامى
pastry	فطائر
patent flour	دقيق قمح ممتاز
pathogen	مُمْرِض
pathogenic bacteria	بكتريا مُمْرِضَة
patulin	باتيولين
pea	بسلة / بسلى
peach	خوخ / درانق
peacock	طاووس
peanut	فول سودانى
peanut butter	زبدة الفول السودانى
peanut oil	زيت الفول السودانى
pear	إجّاص / كُمَّثرَى
pearl barley	شعير محبب
pearl millet	دُخْن
pearl wine	نبيذ براق
pecan	بيكان
pectase	بكتاز
pectin	بكتين
pectinase	بكتيناز
pectin esterase	استراز البكتين
pectinic acid	حمض بكتينيك
pectinolyic activity	نشاط بكتينوليتى
pedicel, pedicle, peduncle	عُنَيق الزهرة
peel	قِشْرَة
peel, to	قَشَرَ
peeler	مِقْشَرَة
peeling	تقشير
pelagic	إقيانوسى
pellagra	بلاجرا
pellets	قُرَيّصَات
pellicle	قِطْمير / قشرة رقيقة
penalties	عقوبات
penetrate, to	اخترق / تخلل
penetration	اختراق
penetration curves	منحنيات الاختراق
penetrators	المخترقات
penetrometer	مخراق / مقيـــاس الاختـــراق
penetrometry	قياس الاختراق
Penicillium	بنيسيليوم
pentosan	بنتوزان
pentose	بنتوز
pepo	ثمرة بطيخية
pepper	فلفل
pepper, black	فلفل أسود
pepper, Guinea	فلفل السودان
pepper, red	فلفل رومى
pepper, sweet	فلفل أرناؤوط
pepper, white	فلفل أبيض
peppermint	نعنع بستاني / فُلْفُلي

peppermint oil	زيت / روح النعناع
pepsin	ببسين
peptidase	ببتيداز
peptide	ببتيد
peptization	شَبْغَرَة
peptize, to	شَبْغَر
peptizing agent	مُشَبْغِر / عامل شبغرة
peptone	ببتون
P.E.R (protein efficiency ratio)	ن.ك.ب (نسبة كفاءة البروتين)
percentage	نسبة مئوية (%)
perch	فَرْخ (سمك نهرى)
perceive, to	أَدرَك
percolate, to	وشَل
percolated coffee	قهوة وَشْلانَة
percolation	وَشَل
percolator	وَاشِلَة / جهاز وشل
perennial	دائم / معمر
perforated	مثقب
performance test	إختبار حسن الأداء
perianth	كِمّ (ج. أكمام)
pericarp	غلاف الثمرة
perillartine	بريلارتين
perimysium	مُغلِف العضلات
periodicals	دورِيَات
peripheral	١ سطحى ٢ محيطى
perishable	عَطوب / قابل للتلف
peristalsis	حركة دودية
perithecium	حاملة الزّقاق
permanent hardness	صعوبة دائمة
permeability	نَفَاذِيَة
permeability coefficient	معامل النفاذ / النفاذية
permeable	نَفيذ / مُنفَذ
permeance	النفاذ
permeate	المُتَخَلِل / النافذ
permeate, to	تَخَلّل
pernicious anaemia	فقر دم خبيث
peroxidase	بيروكسيداز
peroxidation	تكون فوق الأكسيد
peroxide number	رقم البيروكسيد
perry	نبيذ الكمثرى
Persian berry	العِنَبِيَّة الفارسية (صبغة صفراء)
persimmon, Japanese	كاكى / خُرْمُسى
person	كائن / شخص
perspiration	عَرَق
peruvita	بيروفيتا
pervaporation	تبخير المعلق الغروى
pest	وباء / حشرة مؤذية
pesticide	مبيد
petiole	عُنق الورقة
pH	تَجَيد
phaeophytin	فيوفيتين
phagocyte	بَلعَمَة
phagocytosis	ادخال جسيم عن طريق غشاء / تَبَلْعُم
phagomania	الحب الشديد للغذاء/شَرَه
pharynx	حُلقوم
phase	طَور
phase inversion	عكس الأطوار
phenolic resins	راتنجات فينولية
phenoloxidase / phenolase	فينولاز
phenomenon	ظاهرة
phenylalanine	فينيل ألانين
phenyl ketonuria	فينيل كيتونيوريا
phloem	لِحَاء
pH meter	مقياس تَجَيد
phosphatase	فوسفاتيز
phosphatase test	اختبار الفوسفاتيز
phosphate bond	رابطة فسفاتـــ (ية)
phosphates	فسفاتات
phosphatide	فسفاتيد

phosphatidyl inositol 4,5 biphosphate (PIP$_2$)	فوسفاتيدل اينوسيتول ٤،٥ ثنائى الفوسفات (ف.أ.ف$_٢$)
phosphokinse	فوسفوكيناز
phosphoprotein	فوسفوبروتين
phosporescence	تَفَسْفُر / وميض فسفورى
phosphoric acid	حمض الفوسفوريك
phosphorylase	(أنزيم) مُفَسْفِر
phosphorolysis	حَلْسَفَرَة
phosphrus	فوسفور
photographic density	كثافة فوتوغرافية
photometric detector	المُحَدِد الضوئى
photosensor	جهاز الإحساس الضوئى
photosynthesis	تمثيل ضوئى
phototrophs	الإغتِذاء بالضوء (مصدر للطاقة)
photo tube	أنبوبة ضوئية
phycomycetes	فِطْرِيَات طحلبية
physical fitness	ملاءمة بدنية / لياقة بدنية
physiological energy	الطاقة الفسيولوجية
physiological ripeness	نُضج فسيولوجى
phytic acid	حمض الفيتيك
phytin	فيتين
phytosterols	ستيرولات نباتية
pica	اشتهاء أكل أصنـــاف غير غذائية
picarel	سمارس (سمك)
pick, to	قَطَفَ
pickle, to	خَلَّل
pickled cucumber	خيار مِخَلِل
pickles	مخلل / طُرْشى
pickling	تخليل
picnic	نزهة مع تناول الطعام
pie	فطيرة (لحم،جبن، فاكهة)
pierce, to	ثَقَبَ
piercing machine	مِثْقَب / آلة ثقب
pig	خنزير
pigeon	حمام
pigeon pea	بسلة الحمام / الكونجو
piglet	خنزير صغير
pigment	صبغة طبيعية
pike	كَرَاكِى (سمك)
pilchard	صَنَابُوغة
pill	حَبَة / قُرْص
pilot plant	مصنع استرشادى/تَجارب
pimento	فُلَيْفِلَة
Pinaceae /Coniferae #	صُنُوبَرِيَّة
pincers	كَمَّاشَة
pineapple	أناناس
pine nut	صُنُوبَر
pin hole	ثُقْب دقيق
pink discoloration	تَلَوُن وردى
pinnate	ريشِيَّة
pinnatifid	شبه ريشية
pinocytosis	الامتصاص الخلوى/ادخال سائل عن طريق غشاء
P.I.P$_2$ (phosphatidyl inositol-4,5-diphosphate)	ف أف$_٢$ (فوسفاتيديل اينوسيتول-٤،٥-ثنائى الفوسفات)
pipette	ماصة
piquant	حَرِّيف / لاذع
pisciculture	تربية الأسماك
pistachio	فُسْتُق
pistil	كربلة / مِدَقَّة
piston filler	كَبَّاس ملء
pitchy taste	طعم القَطِرَان
pith	نُخَاع
pitting	تَنَقُّر
pitting corrosion	تآكل نُقَرِى
pituitary gland	الغدة النُخَامِيَّة
pK$_a$ (log$_{10}$ (1/K$_a$), K$_a$ = acid dissociation constant)	ج ث$_ح$ (لو$_{١٠}$ (١/ث$_ح$) ، ث$_ح$ = ثابت إنحلال الحمض)
place	مكان

English	Arabic
placebo	غُفْل (دواء مفترض)
placenta	مَشيِمَة
plaice	سمك موسى / هُوشَع
plain tin plate	لوح صفيح غير مورنش
planetory mixer	خلاط مدارى
plankton	عَوَالِق
plansifter	مجموعة نَخْل رجواجة
plant	١ نبات ٢مصنع
Plantaginaceae / Plantagineae #	حمليات / لسان الحمل
plantain	موز الجنة
plant design / plant layout	تخطيط المصنع
plant sanitization	تِصْحَاح المصنع
plant site	موقع المصنع
plaque	لُوَيْحَة
plasma	بلازما
plasmodesmata	روابط بلازمية
plasmolysis	انكماش بلازما الخلية / بلزمة
plastic coating	بِطَانَة / غِطَاء باللدائن
plasticity	لَدَانَة
plasticized	مُلَدَّن
plasticizer	مُلَدِّن
plastics	لَدَائن
plate	١ لوح (معدنى)/صفيحة ٢ طبق
plate count	عد بالأطباق (مكروبات)
plate and frame filter press	مكبس مرشح ذو ألواح وأطر
plate freezer	مُجَمِّد ذو ألواح
plate heat exchanger	مبادل حرارى ذو الواح
platelet	صُحَيْفَات
plating	زرع على أطباق بترى
pliability	طَوَوِيَّة
pliable	طَوَّى
pluck	معلاق (كبدة، قلـب، طحال، رئتان)
pluck, to	نَتَف
plucking	نَتْف (ريش الدواجن)
plug	سُدَادَة
plug, to	صَمّ
plum	برقوق (فى مصر) خوخ (فى الشام)
plump	مُمْتَلِئ
plumule	١ ريشة ٢ ساق جنينية
pneumatic conveying	نقل بالهواء /المضغوط
pneumatic conveyor	ناقل بالهواء المضغوط
pneumatic drier	مُجَفِّف هوائى
pneumatic separator	فاصل هوائى
poach, to	سلق محتويات البيضة فى ماء يغلى
pod / silique / cosse	حُبْلَة / قَرْن / عُلَّفَة
poison	ذراب / سم
poison ivy	سِمَاق سام
polarimeter	مِقْطَاب / مقياس الاستقطاب
polarimetry	قياس الاستقطاب
polarity	القُطْبِيَّة
polarization	استقطاب
polarization tube	أنبوبة الاستقطاب
polarize, to	اَسْتَقْطَب
polarized light	ضوء مُسْتَقْطَب
polarizer	مُسْتَقْطِب
polarograph	مقياس آثار أيونات المعادن
pole	قُطْب
polish	١ صقل/لمعان ٢ يلمع
polished rice	مصقول / لامع
pollack / pollock	بَلُّوق (سمك)
pollination	تلقيح
polluant	مُلَوِّث

English	Arabic
pollute, to	لَوَّث
polluted	مُلَوَّث
pollution	تَلَوُّث
polyester	عديد الاستر
polyethylene	عديد الايثيلين
polygalacturinase	عديد الجالاكتيوريناز
Polygonaceae #	بَطْبَاطِيَّات/عَصا الرَّاعى
polymer	بوليمر
polymerization	بَلْمَرَة
polymerize, to	بَلْمَرَ
polymerized oil	زيت مبلمر
polymorphism	تعدد الشكل البلورى
polymorphous / polymorphic	متعدد الشكل البلورى
polypack	عبوة متعددة الجدران
polypeptide	عديد الببتيد
polyphagia	١ الاغتذاء على أغذية مختلفة ٢ النَهَم
polyphenol oxidase	أكسيداز عديد الفينول
polyphosphate	عديد الفسفات
polypropylene	عديد البروبولين
polysaccharide	عديد السكريات
polystyrene	عديد الستيرين
polyvinyl chloride	عديد كلوريد الفينايل
pomace	ثُفْل فاكهة
pome	ثمرة تفاحية
pomegranate	رُمَّان
pomegranate, seedless	شَنْبَاء
ponceau colors	أحمر بونصو : م أكس؛ ٤س؛ س أكس؛٣ر؛٦ر
ponderocresive	غذاء مُسَمِّن
ponderoperditive	غذاء مُخَسِّس
pop-corn	فِشَار
popped cereal	حبوب مفشَّرَة
poppy	خَشْخَاش

English	Arabic
popsicle	مَصَّاصَة
population	مجموعة
pork	خنزير ملحم
pork butchery	جزَارة / تجارة لحوم الخنزير
porosity	مَسَامِيَّة
porridge	عَصِيدَة
portal vein	وريد بابى / ناقل
portugallo oil	زيت قشر البرتقال
Portulacaceae #	رِجْلِيَّات
positive	موجب
positive list	قائمة موجبة
potable water	شِرْب / ماء صالح للشرب
pot	قِدْر
potage	حساء مركز
potassium	بوتاسيوم
potassium lactate	لاكتات البوتاسيوم
potassium salts	أملاح البوتاسيوم
potato	بطاطس
potato chips	رقائق بطاطس مقلية
potato starch	نشا بطاطس
pot-au-feu	تورلى
potency	قوة / فعالية / قدرة
potential	١ كامن ٢ جُهْد
potential energy	طاقة كامنة
potentiometer	مقياس الجهد
pot-herb	عُشْبُ الطعام / عشب تتبيل
pot roast	كَبَاب حَلَّة
pouch	كيس
poult	فَرُّوج / فَرْخَة صغيرة
poultry	دَوَاجِن
poultry plucking	نتف ريش الدواجن
poultry processing plant	مَجْزَر / مصنــع دواجــن
pounding	الدَّقّ بقوة

English	Arabic
pound per square inch(P.S.I)	رطل على البوصة المربعة (ر / بو٢)
powder	ذَرور / مسحوق/ بودرة
powdery	ذرورى / فَتوت
power	قوة
power, to raise to the third	كَعَّب
ppm (parts per million)	اجزاء فى المليون
prawn	بَرْغوت البحر
prebiotics	اللاّمَهْضوم
precipitate, to	رَسَبَ
precipitate	راسب
precipitation	ترسيب
precision	إحكام / ضبط
precoating	تبطين أولى
precooked food	غذاء مطبوخ
precursor	سَلَف
pregelatinized starch	نشا مُجَلْتَن
preheating	تسخين أولى
preheating food in cantainers	تسخين الغذاء مبدئياً فى العلبة
premier jus	دهن جسم البقر الأولى
premix	مخلوط مبدئى
prepackaging	تعبئة أولية
preparation	تحضير
prepared food	غذاء مطبوخ / مُحَضَّر
pre-rigor	قبل التَيَبُّس
preservation	حِفظ
preservative	عِطان / مادة حافظة
preserve, to	حَفَظ
preserves	١ فاكهة مسكرة / مسكرات ٢ محفوظات
press, to	عَصَرَ
press	عَصَّارة
press-cake	كعكة العَصر / المِعْصَرَة
pressed cheese	جبن مضغوط
press-on-lid	غطاء يضغط
pressure	ضَغط
pressure controller	مُنَظِم الضغط
pressure cooker	حلة ضغط / قِدْرٌ كَتيم
pressure filling	ملء تحت ضغط
pressure gage / gauge	مضغاط / مقياس الضغط
pressure gauge for bottles	مضغاط للزجاجات
pressure sterilization	تعقيم تحت ضغط
pressure : volume chart	رسم بيانى ضَغط: حَجْم
previtamin	سَلَف الفيتامين
prey partly eaten by wild animal	ما أكل السبع
price list	تعريفة
prickly pear	تين شوكى
primary structure	التركيب الأولى
printing house	مِطبَعَة
prism	مَنشور
probability	احتمال
probability of survival	احتمال البقاء
probe	مِسبَر
probiotic	سَلَف حَى
procedure	طريقة
proceedings	مَحَاضِر / مداولات
process	طريقة (تصنيع)
processed cheese	جبن مطبوخ
cheese spread processed	جبن مطبوخ للبَسْط
processing	تصنيع
produce, to	أنْتَج
product	ناتِج
production	إنْتاج
production control	مراقبة الإنتاج
production costs	تكاليف الإنتاج
product load	حِمل تبريد

product of reaction ناتج التفاعل
proenzme / zymogen مُوَلِّد الأنزيم
profess, to مَهَنَ
profession مِهْنَة
progeny نَسْل / نتاج الحيوان أو النبات
program مَنْهَج / منهَاج
prokaryote بدائى النواة
prolamines برولامينات
proliferation تَشَعُّب / تَكَاثُر
proline برولين
proofing تَصْمِيد (تخمر نهائى)
proof spirit درجة الكحول / المحتوى الحقيقى للكحول
propagation تكاثر
propellant داسِر / دافِع
propeller fan مروحة دافعة
propionate بروبيونات
propionic acid حمض البروبيونيك
propionic bacteria بكتريا حمض البروبيونيك
propiose سَمَكُ يونس/خنزير البحر
proportional مُتَنَاسِب
proportional, directly متناسب طردياً
proportional, inversely متناسب عكسياً
propontion(ing) تَنَاسُب
proportioning pump مضخة جرعات نسبية
propyl alcohol كحول البروبايل
propylene glycol بروبيلين جليكول
propyl gallate جالات البروبايل
prosthetic group مجموعة بروستيتية/مرتبطة
prostrate زاحِف / مُنْبَطِح
protamines بروتامينات
proteaginous (نبات) بروتينى زيتى
protease بروتياز
protective culures مزارع حامية
protective food غذاء للحماية
protein بروتين
protein aggregates تَجَمُّعَات بروتينية
proteinase بروتيناز
protein balance توازن البروتين
protein breakdown هَدْم / انهدام البروتين
protein concentrate مركز بروتينى
protein content محتوى بروتينى
protein deficiency نقص البروتين
protein efficiency ratio (P.E.R) نسبة كفاءة البروتين (ن.ك.ب)
protein : energy ratio نسبة البروتين إلى الطاقة
protein equivalent مكافئ البروتين
protein isolate معزول بروتينى
protein shift تغير نسبة البروتين
proteolysis تَحَلُّل بروتينى
proteolytic بروتيوليتى / مُحَلِّل للبروتين
proteose بروتيوز
prothrombin بروثرومبين
protopectin بروتوبكتين
protoplasm جِبلَة أولى
protoplast بَدِينَة
protractor مِنْقَلَة
provisions زاد / مُؤَن
provitamin سَلَف الفيتامين
proximate analysis تحليل تقريبى
prune برقوق (فى مصر) / خوخ (فى الشام) مجفف / قراصيا
pseudoyeast خميرة كاذبة
psychrometer مقياس رطوبة الجو
psychrometric charts خريطة علاقة درجة الحرارة والرطوبة
psycrophilic bacteria / psychrophiles بكتريا محبة للبرودة
pteroylglutamic acid حمض التيراويلوجلوتاميك / الفوليك
ptomaines جِيَفِين / تُومينَات

ptyaline أميلاز
pubescence زَغَبٌ
publish, to نَشَرَ (كتاباً)
publisher نَاشِر / دار نشر
puff-dried foods مواد مُجَفَّفة مُنتَفِخَة
puff-drying تجفيف بالنفخ
puffed rice أرز مُنتَفِخ
puff pastry جاتو رقائق / فطائر منتفخة
pull-off closure غطاء للنزع
pull tab حَلَقَة الجَذب
pulp اللُّب / اللُّباب
pulper / pulp extractor مُلَبِّب / مستخلص اللب
pulping تلبيب
pulses بقول جافة
pulverize, to سَحَقَ
pulverizer مِسْحَقَة
pummelo ليمون كبير / بُوملى
pump مِضَخَّة
pump, to ضَخَّ
pumping ضَخّ
pumpkin قَرْع عَسَلى
punch ١ مخلوط شراب فواكه مختلفة ٢ شراب كحولى ٣ سنبك
punctuation ترقيم
puncture ثَقْب
pungent odor رائحة نَفَّاذَة / حَرِيفَة
Punicaceae # آسيَّة
puny هَزِيل / هَازِل
puny, to be هَزَلَ
pupa خَادِرَة (حشرة فى الطور الانتقالى)
pure نَقِى
pure, to become نَقِىَ
pure culture مزرعة نَقِيَّة (ذات سلالة واحدة)
purée بوريه / هَرِيس
pure milk العَكِىّ
pure wheat flour دقيق قمح نقــى / صافــى
purgative مُسْهِل
purification تنقية
purify, to نَقَّى
purines بيورينات
purity نَقَاء
purple أُرْجُوانى
purslane رِجْلَة
putrefaction تَعَفُّن
putrefactive مُعفِّن
putrefactiven anaerobe no 3679 معفن لا هوائــى رقــم ٣٦٧٩
putrefactive microorganism كائن دقيق معفن
putrefactive spoilage فساد عَفَنى
putrefy ١ عَفَّن ٢ عَفِنَ / تَهِمَ
putrid عَفِن / مُتَعَفِّن
putrid odor الزُّهْمَة
pycnometer مقياس الكثافة
pyrenemia دم نووى / وجود كريات حمر منواة فى الدم
pyridoxal بيرودكسال
pyridoxamine بيرودوكسامين
pyrimidine بيريميدين
pyrogallol بيروجالول
pyrolysis الإنحلال بالحرارة / إنحلال حرارى
pyruvic acid حمض البيروفيك
P 4000 نيتروز أمينو الكوكسى بنزين

Q

English	Arabic
qalia (an onion and tomato based sauce in Egyptian cooking)	قَلِيَّة
qorassa (a round flat cake)	قُرَصَة
Q_{10} (measure of sensitivity of foods to temperature changes)	المعدل العشرى (ع.١) (مقياس لحساسية الأغذية لتغيرات درجة الحرارة)
quadruple effect evaporation	تبخير رباعى الفعل
quail	سَلْوَى / سِمَّانى
qualitative method	طريقة كيفية
quality	جَوْدَة
quality assurance	تأمين / ضمان جودة
quality control	مراقبة الجودة
quality evaluation / assessment	تقدير الجودة
quality grade	درجة الجودة
quantitative	كمى
quantitative analysis	تحليل كمى
quantity	كَمِيَة / كم
quantity and quality	الكَمّ والكَيْف
quarter	ربع ذبيحة
quaternary ammonium compounds	مركبات رباعى الأمونيوم
quassia tree	كواسيا
quenelle	كوينيل
quercetin	كويرستين
quick breads	أنواع الخبز السريع
quick freezing	تجميد سريع
quick lunch	غذاء خفيف
quillaya / quillaja	كِلاجة / كولايا / عرق الحلاوة
quinaldine	كينالدين / أصفر كينالدين
quince	سَفَرْجَل
quinoa	كينوا

R

English	Arabic
rabbit	أرنب
racemases	المُرَاسِمَات
raceme	راسيم
racemic	راسيمى
racemization	مُرَاسَمَة
racemize, to	رَاسَمَ
rachilla	عُنَيق / زُنَيد
rachis	محور السُنْبُلَة / عُنُق / زَنَد
racking	صَفق
radappertization	تعقيم صناعى بالإشعاع
radiation	إشعاع
radiation dose giving 90% reduction in enzyme activity (D_E)	جرعة إشعاع تعطى ٩٠% تثبيط فى نشاط الأنزيم (جإ)
radiation dose giving 90% reduction in the microbial population (D_M)	جرعة إشعاع تعطى ٩٠% خفض فى عدد الكائنات الدقيقة (ج م)
radiation pasteurization	بسترة بالإشعاع / بالتشعيع
radiation sterilization	تعقيم بالإشعاع / بالتشعيع
radical	شَق
radicatization	قتل الكائنات الدقيقة المُمْرِضَة
radicidation	تشعيع لخفض عدد البكتريا الخضرية
radicle	جُذَير
radio activity	نشاط إشعاعى
radio frequency heating	تسخين بالذبذبات العالية
radio nuclide	نُوَيْدَه مُشِعَة

radio pasteurization	حفظ بالإشعاع والحرارة معاً
radish	فِجل
radius	نصف قُطْر
radurization	تحسين الاحتفاظ بالجودة بالتشعيع
raffinade	سكر ممتاز التكرير
raffinose	رافينوز
ragout	يَخنِى
rainbow	قوس قُزَح
rainbow colors	ألوان قوس قزح / قَزَحِيَّة
rainbow trout	سَمَك مرقط قزحى
raisins	زبيب
raisins, to turn into	زَبَّبَ / تَزَبَّبَ
raisins, black	الوَيْنَة
ram	كَبْش
rampion	سيريس / لِفت برى
ranching	تربية
rancid	زَنِخ
rancid, to become	زَنِخ
rancidity	تَزَنَخ
rancid odor	رائحة التَزَنُخ / مزَنِخة
random sample	عينة عشوائية
range	مَدَى
rankings	مَرتَبَات
Ranunculaceae #	شَقِيقِية / شُقَّارِيَّات / حَوذَانِيَّات
rape	سلجم حلقى / لِفت
raspberry	توت العُلّيق
rate	مُعَدَل
rate of flow(ing)	معدل التَدَفُق / الانْسِيَاب
rate of growth	معدل النمو
rate of heat flow	معدل سريان الحرارة
ratio	نِسبَة
ration	جِرَايَة
raw	نَيِّئ / نَئ
raw material	الخَامَة / المادة الخام
raw meat	لحم نيئ
raw milk	خميم / لبن طازج
raw sugar	سكر خام / غير منقى
ray	١ شِفنين بحرى ٢ شُعَاع
R.D.A (recommended daily allowance)	ق.و.ى (مقادير موصى بها يومياً)
reactant	مادة متفاعلة
reaction	تفاعل
reactor	مُفَاعِل
read, to	قرأ
reagent	كَاشِف
receipt	وصل / إيصال
receiving platform	رصيف الاستلام
receptacle	١ قابلة / وعاء استقبال ٢ تَخت الزهرة / قرص الزهرة
recipe	وَصفَة
reciprocating shafts	أعمدة التَرَدُّد
recirculation	إعادة الاستعمال
recommended daily dietary allowance (US) RDA	مقادير العناصر الغذائية الموصى بها يومياً (الولايات المتحدة) ق.و.ى
recommended daily *food intake (UK)*	الجِرَايَة اليومية للعناصر الغذائية (المملكة المتحدة)
recombination	إعادة الاتحاد
recombined	مُعَاد الاتحاد
reconstituted	معاد التكوين
reconstitution	إعادة التكوين
reconstitutionability	قابلية إعادة التكوين
recording thermometer	مقياس / درجة حرارة / ترمومتر مُسَجِل
recovery	إستِرْدَاد
recrystallization	إعادة التبلر
rectifier	مُقَوِّم

rectum	مُستَقِيم
recycled juice	عصير معاد الدوران
red cabbage	كرنب أحمر
red colors : 10B, 2G, 6B, FB, fast red E	الوان حمراء : ١٠ب؛ ٢ جى؛ ٦ب؛ ف.ب؛ ثى أحمر ثابت
red currant	رِيبَاس / عِنَب النَصَارَى
red gram	بِسلَة الحَمَام / الكونجو
red herring	رِنْجَة مِدَخَنَة
red meat	لحم أحمر
red mullet	بَربُونى (مصر) / السلطان إبراهيم (الشام)
redox potential (E_h)	جهد الأكسدة والأختزال / الأَخْسَدَة (جهد)
red pepper	فلفل رومى
red raspberries	توت عُلَيق أحمر
red shorts	سن أحمر
reduce, to	إختَزَل
reducing agent	عامل مُختَزِل
reducing sugar	سكر مختزل
reductases	ردكتازات / أنزيمات الإختزال
reductase test	إختبار أنزيم الردكتاز / الإختزال
reduction	إختزال
reductones	ردكتونات
reel	بَكَرَة
reference	مَرْجَع
reference man	الرجل المرجع
reference protein	البروتين المرجع
reference woman	المرأة المرجع
refine, to	كَرَرَ
refined sugar	سكر مُكَرَرْ
refinery	مصنع تكرير
refining	تكرير
reflect, to	عَكَسَ
reflect, to (on, upon)	عكس (على)
reflection	إنعِكَاس
reflection sorting	فرز / تدريج بالأنعكاس
reflux	يُجَزِر / يُرْجِع
reflux condenser	مكثف مُرْجِع / مُجْزِر
refract, to	كَسَرَ / انكَسَرَ
refraction	إنكسار
refraction angle	زاوية الانكسار
refraction index	معامل الانكسار
refraction meter	مقياس الانكسار
refractometry	قياس الانكسار
refrigerant	المُبَرِد / سائل أو غاز التبريد
refrigerate, to	بَرَدَ
refrigerated	مَبَرِد
refrigerated capacity	سعة التبريد
refrigerated circuit	دائرة التبريد
refrigerated container	حاوية مُبَرَدَة
refrigerated display case	ثلاجة عرض مبردة
refrigerated medium	وسط التبريد
refrigerated system	نظام تبريد
refrigerated warehouse	مخزن مبرد
refrigeration	تبريد (صناعى)
refrigeration compressor	مكبس تبريد
refrigeration cycle	دورة تبريد
refrigeration load	الحمل اللازم للتبريد
refrigeration output	سعة التبريد الناتج
refrigeration ton	طِنْ تبريد
refrigerator	بَرَّادَة / ثلاجة
refuse	نِفَايَة
regeneration	تجديد
regime	١ حِمْيَة / نظام غذائى ٢ غُرْجُون
regulate, to	نَظَمَ
regulations	قَواعِد

English	Arabic
regulator	مُنَظِم
rehydration	إعادة تكوين / تَمَيُّو
Reichert-Meissl No.	رقم رايخرت / مايسل
reinforcing fillers	مالئات مُقوِّيَّة
rejects	مَرْفُوضَات
relative density (formerly specific gravity)	كثافة نسبية
relative humidity	رطوبة نسبية
relativity	النسبيَّة
release agent	١ مانع الألتصاق ٢ عامل إطلاق
reliability	المَوثُوقِيَّة
relief valve	صمام تخفيف (تَنفِيس)
relish	مُقَبِل
remove the fruity flavor (olives), to	ازال النكهة الزائدة (الزيتون)
render, to	سَلأ / إصطَلَبَ
rendered fat	السَلأ
rendering	السِلاء / الإصطِلاب
rendering apparatus / house	جهاز / مصنع سلأ / إصطلاب
rennet	أنفحَة / منفحة
renneting	تَجَبُّن / تجبين
rennin	أنزيمات المنفحة
rentschlerizing	تعقيم بالأشعة فوق البنفسجية
repletion	امتلاء / المَلأ
replication	تِكرَار
report	تقرير
reproducibility	قابلية الإعادة
repulsion	تَنَافُر
requirements	حاجات
requisition	تَكْلِيف
resazurin test	اختبار الريزازورين / أزرق الميثيلين
reserve protein	بروتين احتياطى
residence. time	وقت الإقامة
residual chlorine	كلور مُتَبقى (فى الماء)
residue	مُتَبقى
residue of pesticide	متبقى المبيد
resilience	مُرُونَة
resiliency	إرتِدَاديَّة
resin	راتِنج
resistance	مقاومة
resistance to thermal shock	مقاومة الصدمة الحرارية
resorption	إعادة الامتصاص
resources	موَارد
respiration	تَنفس
respiratory quotient	معامل التنفس
restaurant	مَطعَم
resutlant	مُحَصلة
results	نتائج
retained matter	مواد مُحتَجَزَة
retentate	مُحتَفَظ به
retention time	وقت الاستبقاء
reticulation	تَشَابُك
reticulin	ريتكيولين
reticulum	شَبَكَة
retinol	ريتينول
retort	مُعَقِم
retort crate	سبت المعقم
retraction	قُلوص / تَقَلص
retrogradation	إنحِطَاط / إنتِكَاس
reverse osmosis	تَنَاضُح عكسى
reversion	إرتِدَاد
review, to	تَصَفَحَ
review	صَفح / تَصَفُح
R_f	رف
rhamnose	رامنوز
Rhamnaceae	السِدْرِيَّة
rheologicl properties	خصَائص انسيابية
rheology	الإنسِيَابِيَة

rheopexy	اسراع لتكوين النبل بالهز
Rh factor (an antigen found in red blood cells of most humans and Rhesus monkeys)	العامل الريصى (مولد ضد يوجد فى خلايا الدم الحمراء لمعظم بنى ادم وقرود الريصص)
rhizome	جُذَيْور / جذمَار
rhodopsin/visual purple	رودوبسين/أرجوان بصرى
rhubarb	راوند
rib	ضِلَع
rib of beef	ضِلَعِيَّة
ribes	ريباس
riboflavine	ريبوفلافين
ribonucleic acid (RNA)	حمض الريبونيوكليك (ح.ر.ن)
ribose	ريبوز
ribosome	ريبوزوم
rice	رُز/أرُز
rice bean	فاصوليا الأرز
rice crispies	مقرقشات الأرز
rice gluten	جلوتين الرز
rice mill	مَضرَب الرز
rice paper	١ ورق الأرز ٢ ورق يؤكل
rice polisher	مِصقَل الأرز
rice polishings	مُلَمَّعَات الأرز
rice starch	نشا الأرز
rice straw	قش الأرز
ricinus	خِرْوَع
rickets	كُسَاح
the right	يمين
right angle	زاوية قائمة
rigid	جَاسِيء
rigidity	جُسُوء
rigor mortis	تَيَبُّس/جسوء رِمِّى
rind	قشرة/لحاء
rindless ch/eese	جبن بدون قشرة
rinse the mouth, to	مَضمَض
rinser	شَطَّاف/مكنة تنظيف
ripe	نَضِيج/نَاضِيج
ripen, to	١نَضَجَ ٢ أَنْضَجَ
ripeness	نَضج
ripening	إنْضَاج
rising	إرتفاع/إنتفاخ
river mussel	أُم الخُلول
rivet	بِرْشَامَة
R.N.A (ribonucleic acid)	ح.ر.ن (حمض ريبونيوكلييك)
roast, to	١ شَوَى ٢ حَمَصَ
roast	شِوَاء/المشوى/حِنِيذ
roastbeef	رزبيف/شواء بقرى
roaster	مِشْوَاة
roaast, fatty	العَلِيس/الشواء السمين
roast, well done	كَشِيء
robust	مَتِين
robust, to become	مَتُنَ
robustness	مَتَانَة
rock bass	رُكْبَاس
Rochelle salt	طرطرات البوتاسيوم والصوديوم
rocket, (garden)	جَرْجِير
rock salt	ملح صخرى
rock wool	صوف صخرى
rodent control	مقاومة القوارض
rod mill	مطحنة ذات قضبان
roe	بَطَارِخ
roe-deer	الأيل
roll, to	يَلُف
roll	لَفَّة/إسطوانة
roller	١ مِرقَاق ٢ بَكَرة ٣ أسطوانة

English	Arabic
roller coaster	مزلقة مدارة
roller conveyer	نـــاقل ذو بكـــــرات/ أسطوانات ناقلة
roller crusher	مِسْحَقَة ذات أسطوانات
roller drier	مُجَفِّف ذو اسطوانات
roller mill	طاحونة ذات أسطوانات
roller sizer / grader	مُدَرِج ذو أسطوانات
rolling	١ لَفّ ٢ تَرْقيق
rolling pin	مِرْقَاق
rollmops	رِنْجَة ملفوفة
roll on closure	غطاء لولبى
roll out, to	١ رَقَق ٢ فَرَد
rolls	أرغفة أقراص
rooster	ديك
root cap	قَلَنْسُوَة الجذر
root cutter knife	سكينة قطع جذور
root starch	نشا جذور
rope sorters	مُدَرِجَات حَبْلِيَّة
ropiness	فساد حبلى
ropy bread	خبز فاسد فساد حبلى
ropy milk	لبن فاسد فساد حبلى
rogaq (very thin baked layers used in making pies)	رِقَاق
Rosaceae #	وَرْدِيَّة
rose	وَرْدَة
rose apple	تفاح الورد
Rose-Gottlieb test	إختبــار روز جوتليـــب/ دهن اللبن
rose hips	ثمرة النِسرين/الورد البرى
rose hip syrup	شراب ثمرة الورد
roselle	كَرَكَديه
rosemary	أكليل الجَبَل/حصا البان
rose water	جُلاب/ماء الورد
rose wine	نبيذ وردى
rot, to	تَعَفَن

English	Arabic
rot	فساد/عَطَن
rotab (humid dates)	رُطَب
rotab, seedless	المُنَمِّق
rotary drier	مجفف دوار
rotary sterilizer	مُعَقِم دوار
rotary tumbler cleaner	جهاز تنظيـــف مُشَــقَلِب دوّار
rotating autoclave / retort	معقم دوار/مقلب
rotation of containers	دوران الأوعية/العلب
rotor	العضو الدوار
rotten	عَطِن/مَذِر
rotting	تَعَطُّن
roucou (annatto)	روكو أناتو/أناتو
roughage	خُشَارَة
rough copy	مِسْوَدَة
rough rice	أرز شعير/خام
round steak	قطعة من فخذ البقر
royal jelly	غذاء ملكى
rubber-base packaging material	مــادة تعبئــة مطاطيـــة الأساس
rubber gasket	حَشِيَّة/حلقة مطاطية
rubber stopper	سدادة مطاطية
rubber tree	شجرة المطاط
Rubiaceae #	الفُوِّيَّة
rubble reel	غربال أسطوانى دوار
ruby pigment	صبغة ياقوتية اللون
rugose	مُتَجَعِّد
rumex	سلق برى/ حُمَّاض
rump	فُصيلَة/قطعة من الفخذ
rump steak	قطعة من ردف البقر
runner bean	فاصوليا مَدَّادَة
runner calf	عجل مــــواده المخاطيـــة حمراء
runner groundnut	فول سودانى مَدَّاد
running costs	المصروفات الجارية
running water	ماء مَعِين

rupture	تَمَزُّق
rush-nut	حب العزيز/الزلم
rust-proof / resistant	مضاد للصدأ/ للتآكل
rutabaga	لفت سويدى/أصفر
Rutaceae #	السَّذَابِيَّة
rutin	روتين
rye	شَيْلَم/ جاودار

S

sac	كيس
saccharase	سكَراز / انفرتاز
saccharification	تَسَكُّر
saccharification rest	وقفة التسكر
saccharimeter	مقياس السكر بالضوء المستقطب
saccharin	سكَارين
saccharometer (Balling)	ايدرومتر / مِكْثاف سوائل بالنج
Saccharomycete / Saccharomyces	سكارو ميسيتس
saccharose	سكَرُوز
sachet	كيس صغير(لمواد الرائحة)
sack	كيس
sacrifical animal	هَدْى
sacrifice	قُرْبَان
safety valve	صمام أمان
safflower	عُصْفُر / قُرْطُم
saffron	زَعْفَرَان
safranin	سفرانين
sage	أَسْقَاقِس / مَرْيَمِيَّة / ناعِمَة / قُوَيْسَة
sago	دقيق النخيل / دقيق هندى
sagopalm	نخيل الدقيق
sake	ساكى
salad	سلطة
salad cream	كريمة السلطة
salad dressing	صلصة السلطة
salad vegetables	خضروات السلطة
salami	سلامى
salep	سَحْلَب
saligot	قَسْطَل الماء
saline	مالح
salinity (all salts)	مُلُوحَة (من كل الأملاح)
salinometer / salometer	مقياس الملوحة
saliva	ريق / لُعَاب
salivate, to	لَعَبَ
salivation	إسالة اللعاب
salmon	سمك سليمان
salmonellae	سالمونيلا
salsify	سَلْسَفِيل / قُومِى / لِحيَة التيس
salt	مِلْح
salt, to	مَلَحَ
salt, to add	مَلَّحَ
salt-bed	طبقة ملحية
salt brine	مأج / محلول ملحى
salt cellar	مَمْلَحَة
salted	مُمَلَّح
salt-extractable	يُستَخلَص بمحلول ملحى
saltiness (sodium chloride alone)	مُلُوحَة (من كلوريد الصوديوم فقط)
salting	تمليح
salting, dry	تمليح جاف
salting out	فصل بإضافة ملح / فصل بالتمليح
salting, wet	تمليح بمأج مركز
salt marsh	سَبَخ / مستنقع ملحى
salt pan	حوض مِلْح
salt peter	نترات البوتاسيوم التجارى
salt works	مَلاَّحَة
salty taste	طعم ملحى
salty, to become	مَلُحَ / أَمْلَحَ / أَجَتَ

Salvadoraceae #	أَرَاكِيَة
samara	ثمرة جَنَاحِيَّة
samna	سِلاء الزبد / سَمْن
sample	عيِّنَة
sampler	مِعْيَن / مِسْبَر / جهاز أخذ العينة
sampling	معاينة / أخذ العينات
sand bath	حمام رملى
sand filter	مرشح رملى
sandiness	رَمْلانِيَة
sanitary	صحى
sanitary codes	قواعد صحية
sanitation	تِصَنْحَاح / اجراءات صحية
sanitization	تطهير / جعله صحياً / تِصَنْحَاح
sanitizer	مُطَهر
sap	نُسْغ / عصير خلوى
sapid	سائغ / مُسْتَسَاغ
sapidity	الإستساغة
Sapindaceae #	صَابُونِيَّة
sapodilla / sapota its tree	سَبُوتَة (فاكهـــة) / زُعْرُور أمريكا
saponifiable matter	مواد تَتَصَبَّن
saponification	تَصَبُّن
saponification of fat	تصبن الدهن
saponification number	رقم التصبن
saponify, to	صَبَّن
saponin	صابونين
Sapotaceae #	سَبُّوتِيَّات
saprophyte	رمِّى
Saracen com	حنطة سوداء
saran	ساران
sarcina	سارسينا
sarcomere	قُسيم عَضَلِى
sarcoplasm	الجِبِلَة العضليـــة / جبِلَة العَضَل
sarcoplasmic reticulum	شبكة الجبلة العضلية
sardine	سردين
sassafrass	ساسَفراس
satiety	شَبَع
saturate, to	شَبَّع
saturated	مُشَبَّع
saturated fatty acid	حمض دهنى مشبع
saturation	تَشَبع
saturatiov ratio	درجة / نسبة التشبع
saturation temperature	درجة حرارة التشبع
satyrion	سَحْلَب تَيْسِيّ
sauce	صَلْصة
sauce, flour	سَخِينَة
sauerkraut	شرائح الكرنب المخلل
sauerteig	عجين حامضى
sausage	سُجُق
sausage casings	أغلفة / أغشية السجق الطبيعية / الأمعاء
sausage (larg for slicing)	سجق كبير
sauté	سوتيه
savory	صَعْتَر البَرّ
savo(u)r	طعم / مذاق
savo (u)r, to	استطعم / استمرأ
savouriness	مَرَاءة
savoury	مَرِئ / مُسْتَسَاغ / ساغ
savoury, to become	مَرُأ
saw	مِنشار
saw, to	نَشَرَ
sawdust	نُشارة الخشب
saw fish	لُخْم / أبو منشار
Saxifragaceae #	كاسِرات الحَجَر
scabrous	خَشِنُ المَلْمَس
scald, to	سَمَط
scald peeling	تَقْشِير بالسَمْط

scale	١ حَرْشَف / سَقَط
	٢ قشرة جافة
	٣ مقياس مدرج ٤ ميزان
	٥ تدريج (تدريجات)
scallion	كرات أندلسى
scallop	أسقلّوب
scalper	غربال ابتدائى
scaly	مُحَرْشَف
scampi	لنغوستين
scanning	مَسْح
scar	١ خدْش ٢ نَدْبَة
scarification	خدش / خربشة
scarlet	قُرْمُزى
scarlet in grain	قرمزى ج ن.
scarlet runner	لوبيا قرمزية
scattering	إستِطَارة / بَعثَرة
scavenger	كاسِحَة / كَاسِح / منظف
	/ القَمَّام
scavenger reel	اسطوانة كاسحة
scent	رائحة
scent, to	شَمّ
schematic diagram	رسم تخطيطى
science	عِلْم
scientist	عالم
scissors	مِقَص ▸
sclerometer	مِصْلاب / مقياس
	الصَلابَة
scleroprotein	بروتين ليفى / صلب
scoop	مِغرَفة
Scophthalmidae *	مُفَلْطَحَات
scorch, to	شَاط
scorched particles	الجسيمات المَشِيطة
scorched taste	مذاق مشيط / شائط
score	تقدير
scoring ballot	ورقة التقدير
scorpion fish	عَقْرَب البحر
scotching	إيقاف

scoter	بطة قبطية
scourer	فرّاك
scrambled egg	بيضة مقلية مُقَلَّبَة
scrap	مُخَلَّفات صناعية
scraped surface heat	مبادل حرارى ذو سطح
exchanger	مكشوط
scraper (knife)	سكين كَشْط
screen	مصفاة / غربال / منخل
screw-cap	غِطَاء قلاووظ
screw-conveyer	ناقل حلزونى / لولبى
screw-lift / elevator	مِصْعَد حلزونى
screw press	مكبس حلزونى
scroll	الدَّرْج
scum	زَبَد
scurvy	إسقَرْبُوط
scutellum	حَرْشَفَة / فِلقَة عُشبيَّة
SDA-PAGE (sodium	ش.ك.ع.أ.ك.د.ص
dodecyl)	(أنظر أسفل)
seabream	مُرْجَان
sea fennel	شَمْرَة بَحْرِيَّة
sea food	غذاء بحرى
see kale	كرنب بحرى
seal	عِجْل البحر
seal, to	١ لَحَم / لأَم
	٢ خَتَم
sealed	١ مَلْحُوم
	٢ مَخْتوم
sealing	الالْتِحَام / اللَّحْم
sealing compound	الخِتَام / مركب القفل
sealing machine	مكنة القفل
seal ring	حلقة القفل المحكم
seam	خط الالتحام / اللحام
seamed can	علبة محكمة القفل
seaming	قفل محكم / مزدوج
seaming rolls	بكر القفل
seamless tubing	أنابيب غير ملحومة
season	فَصل السَنَة

English	Arabic
season, to	فَحَّى
seasoning	١ تابل / توابل ٢ تتبيل
sea weed	عشب البحر
secondary structure	التركيب الثانى
sectioning	تقطيع
sector	قِطَاع
sedge	سُعَادَى
sediment	راسب
sedimentation	ترسيب
sedimentation rate	معدل الترسيب / إختبار زيلينى
seed	بذرة / حبة
seed crystals	بذور التبلر
seedless grapes	عنب بناتى
seedling	شتلَة، بادرَة، شجرة نشأت من بذرة
seeds	تَقَاوى
seed stalk	الساق الحاملة للبذور (الشِمرَاخ)
seeds of certain gourds whose kernels are edible	لُبّ
see-through package	عُبْوَة شفافة
segment	فَص(نبات)؛ شُدفَة(حيوان)
seiner	مركب صيد ثلاجة
Seitz filter	مرشح زايتز
seizure	مُصَادَرَة
selection	إنتِقَاء
selective absorption	امتصاص انتقائى
selective extraction	استخلاص انتقائى
selective hydrogenation	هدرجة انتقائية
selective solvent	مذيب انتقائى
selectivity	إنتِقَائيَّة
selenium	سيلينيوم
self-charging centrifuge	طارد مركزى يغذى آلياً
self-cleaning separator	فراز ينظف الياً / ذاتياً
self draining	تصفية ذاتية
self-fertilization	تلقيح / إخصَاب ذاتى
self-rising	ذاتى الارتفاع
self-service	إخدم نفسك
semi-aerobic	شبه / نصف هوائى
semi-circle	نصف دائرة
semi dry	شبه / نصف جاف
semi-hard cheese	جبن نصف جاف
semi-moist foods	أطعمة شبه رطبة / خضلَة
seminar	حلقة دراسية
semi-perishable	شبه قابل للتلف / نصف عَطوب
semi-permeanle	شبه مُنفِذ
semi-preserved	شبه / نصف محفوظ
semi-solid	نصف صلب
semolina	سَمِيد
senescence	١ خلال ٢ شيخوخة
sense	حِسْ
sense of taste	ذَوْق
sensory	حسى
sensory evaluation	تقدير حسى
sepal	١ سَبَلَة ٢ كَأسِيَة
separate, to	فَصَلَ
separating disc	قرص فاصل
separator	فاصل
separatory funnel	قمع فصل / فاصل
septic	خَمِجْ / عَفِن
septum	حاجز / غشاء فاصل
sequential	مُتَتَابع / مُتَعَاقِب
sequester, to	نَحّى
sequestration	تنحية
sequestring agent	مُنَحِى
serendipity berry	توتة السرور
serine	سيرين

English	Arabic
serrulate	دقيق التَسنن الأمامى
serum	مَصل / سيرم
service fluids	سوائل الخدمة
service lines	خطوط الخدمة
sesame	سِمْسِم
sesame oil	زيت السمسم / السيرج / الشيرج
sesame pods	جُلْجُلان
sesamol	سيسامول
sessile	مُقْعَد
set, to	١ عَقَد (مثل المربى) ٢ تَمَاسَك
set milk	لبن مخثر
set point	نقطة العَقد
set screw	قلاوظ الضَبْط
settle, to	رَسَب / ثَقَل
settling	ترسيب / ثَقْل
settling rate	معدل الثقل
sewage	مَجَارِى
shaddock	ليمون هندى
shade	درجة اللون
shaft	عَمود
shake, to	هَزّ
shaker	هَزّاز
shaker conveyor	ناقل هزاز / بالهز
shaking sieve / screem	منخل هزاز
shakes	مَخفوقَات
shallot	كرات أبو شوشة / أندلسى
shape, to	شَكّل
shark	القِرْش
sharp	لاذِع
sharpen, to	سَنّ
sharp freezer	مُجَمِد سريع
sharpness (of spices)	فُحَة
sharp odor	رائحة نفاذة
shattering	تحطيم / تناثر
shear, to	قَصّ
shearing resistance	مقاومة القَص
shea tree	كِريتَة
sheaths	أغلِفَة / أغمِدَة
sheen	بَريق
sheep	ضَأن / غنَم
sheepberry	توت الضأن
sheep milk	لبن الغنم
sheeria (dried threads of wheat dough)	شِعْرِيَّة
sheet	١ صفحَة (صفائح) ٢ فرخ (أفرخ)
sheeter, dough	آلة تكوين أفرخ العَجين
she goat	مِعزَة
shelf drier	مُجَفِف ذو أرفف
shelf freezer	مُجَمِد ذو أرفف
shelf life	مدة الصلاحية / مدة الاحتفاظ بالجودة على الرف
shell	١ قَوقَع ٢ مَحَارة/صَدَفَة ٣ قِشرة (بيضة،بذرة،ثمرة)
shelled	مقشور
shellfish	اسماك صَدَفِيَّة
shelling	تقشير
sherbet	جَرانيتَة
shift	وردِيَّة
shigella	شيجيلا
shine, to	لَمَع
shine	لَمَعان
shipment	شَحْن
shipping weight	وزن الشَحن
shish kebab	كَباب
shoch cooling	تبريد مفاجئ
shoot	١ فسيلة ٢ نَبتة ٣ غُصن ٤ رِند
short bread	سابليه

short cake	كعكة فاكهة طازجة
shortening	دهن تنعيم / مسلى صناعى
short gluten	جلوتين ضعيف
short-time pasteurization	بسترة سريعة / قصيرة
shotten herring	رنجة منزوعة البطارخ
shoulder	كَتِف
shredder	مُمَزِق
shredded wheat	ممزقات البر / القمح
shrimp	جَمْبَرِى
shrink, to	انكمش
shrinkability	انكماشية
shrinkable film	فِلْم ينكمش
shrinkage	١ انكماش ٢ تقلص / قلوص
shrivel	ذَبُلَ
shrub	شُجَيْرَة
shungiku	أُقْحُوَان الحدائق
sialic acid	حمض السياليك
sialogue	مُسيل للعاب
sikly	هزيل / هازل
sickly, to be	هَزَلَ
sick person	عَلِيل
sick person's light food	عَلُّول
side	ضِلْع
side board	مِقْصَف
side seam	القفل / اللحام الجانبى
sieve, to	نَخَلَ
sieve analysis	تحليل بالنَخْل
sieve grader	مدرج ذو ثقوب / غربالى
sift, to	نَخَلَ
sifter	مِنْخَل
sifting	نَخْل
sifting ratio	نسبة النُخَالَة / محتوى النخالة

signature	تَوقيع
significance	مَعْنوية
significance level	مستوى المعنوية
significant difference	فرق معنوى
Silenaceae #	قرنفلية
silica gel	سيليكا جل / جل السليكا
silicones / silicone resins	راتنجات سليكونية
silicula	خريدلية
siliqua	خَرْدَلِيَّة
silique/pod/cosse	خُبْلَة/قَرْن/عُلَّفَة
silk	حرير
silo	سَلْوَة / صَوْمَعَة
silver	فضة
simmer, to	سَبَك
sinewy	عَلْنَبى / وَتَرِ
singeing	تشويط / ازالة الشعر بالشياط
singhara nut	جوزة سنغارة
single cell protein (S.C.P)	بروتين الخلية الواحدة (ب.خ.و)
single drum drier	مُجَفِف وحيد الاسطوانة / ذو اسطوانة واحدة
single effect evaparator	مُبَخِر وحيد الفعل
single strain culture	مزرعة نقية / ذات سلالة واحدة
singlet oxygen	ترابط مفرد : بكهيرب مشترك (اكسيجين)
sinkers	حبوب / بذور غاطسة / غاطِسات
sinusodial	جَيْبى
siphon, to	ثَعَبَ
siphon	مِثْعَب
sirloin	وش الفخذ
sirup / syrup	شراب

siruper	مكنة إضافة الشراب
siruping	إضافة الشراب
sitapophasis	يرفض الأكل بسبب اضطراب ذهنى
site	مَوْقِع
sitology	علم الأغذية
sitomenia	حب / هوس مفرط للأكل
siti phobia	خوف من الأكل
sitosterol	سيتوستيرول
size	حَجْم
sizer	مُدَرِج بالحجم
sizing drum	اسطوانة تدريج بالحجم
skate	لِيَاء (سمك) / السَفَن
skim, to	فرز / اقتشد
skim milk	لبن فرز
skim milk cheese	جبن قريش
skim milk powder	مسحوق لبن فرز
skimming	فَرْز (لبن)
skim off, to	إرتغى / أزال الرغوة
skin	١ جِلْد ٢ قِشْرة
skinner	آلة سلخ فيليه الأسماك / حَزَّازة
skinning	سَلْخ
slaughter, to	اجْتَزَر / ذَبَحَ
slaughtered animal	ذَبِيحَة
slaughter house	مَجْزَر / مَذْبَح / سَلَخَانَة
slaughter quickly, to	سَحَطَ
sleeving	تَكْمِيم
slice, to	شَرَّح
slice	شَرِيحَة (لحم)
slicer	آلة تقطيع الشرائح
slide	شريحة زجاجية
slime	المَرْغ
slimy	مَرْغى
slip	فَسْل / طُعْم / قلَم
sloe	برقوق شائك / برقوق السياج

slope	ميل
slope angle	زاوية الميل
slope of a curve	ميل المنحنى
slope of a line	ميل خط
slow freezing	تجميد بطئ
slow-rennetting milk	لبن بطئ التخثر
sludge	وحَل
sluggish fermenation	تخمر بطئ
slurry	التَفَن / معلق رفيع
slush freezing	تجميد ردَغِى / جزئى
small intestine	مَعِى صغير
smear	مَسْحَة، لَطْخَة
smell, to	شَمَّ
smell	رائحة
smoke	دُخان
smoke, to	دَخَن
smoke house / room	غرفة تدخين
smoke odor	رائحة تدخين / دخان
smoke point	نقطة التدخين / الدخان
smoking	تدخين
smoky taste	طعم الدخان / مُدَّخَن
to have a smoky taste	دَخَن
smooth pea	بسلة ناعمة
snack meal	أكلة خفيفة
snail	حَلَزُون (قوقع) / البَزَّاق (فى الشام)
snap	يُطَقْطِق
snapping	طَقْطَقَة
snip, to	قَرَض
snipping	قَرْض
soak, to	نَقَعَ
soak until fermented, to	ثَمَلَ
soap	صابون
soap-bark tree	كِلاجة / كولايا
soap stock	رَدْغَة الصابون / حُثْقُر
soapy taste	طعم صابونى

sobia (a lightly fermented rice drink)	سوبيا
soda	صودا (مشروب)
soda bread	خبز الصودا
sodium	صوديوم
sodium bicorbonate	بيكربونات صوديوم
sodium carbonate	كربونات صوديوم
sodium chloride	كلوريد الصوديوم / ملح الطعام
sodium glutamate	جلوتامات الصوديوم
sodium lactate	لاكتات الصوديوم
sodium nitrate	نترات الصوديوم
sodium nitrite	نتريت الصوديوم
sodium phosphate	فسفات الصوديوم
sodium-potassium ratio	نسبة الصوديوم إلى البوتاسيوم
sodium salts	أملاح الصوديوم
sodium silico aluminate	سيليكو ألومينات الصوديوم
sodium dodecyl sulfate polyacrylamide gel electrophoresis (SDA-PAGE)	استِشْرَاد كهربائى على جِل عديد الاكريلامايد ـ كبريتات دوديسايل الصوديوم (ش.ك.ع- أ.ك.د.ص)
soft	لَيِّن
soft-boiled egg	بيضة بِرِشْت
soft cheese	جبن طرى
soft curd	خَثْرَة طرية
soft drink	مشروب منعش/غيكحولى
soften, to (water)	١ أعْذَبَ الماءَ ٢ لاق ٣ لَيَّنَ
sofening	تليين
softness	نُعُومَة
soft palate	اللَّهَاة
software	برامج
soft water	ماء يُسْر
soft wheat	قمح لين
soggy	ندِى
soil, to	وسَخَ
sol	صَلّ
solanine	سولانين
Solanaceae #	الباذنجانية
solar energy	طاقة شمسية
solder	لحام
solder, to	لَحَمَ
soldering	لحَام
sole	سمك سليمان
solid	صلب
solid carbon dioxide	ثانى أكسيد كربون جاف / ثلج جاف / صلب
solid fat index	دليل الدهن الصلب
solidification point	نقطة التَصَلُّب
solid impurities	شوائب صلبة
solid pack	تعبئة بدون سوائل
solids-non-fat (S.N.F)	مواد صلبة / جوامد غير دهنية
solubility	ذَوَبَان
solubility coefficient	معامل الذوبان
soluble solids	مواد صلبة / جوامد ذائبة
soluble starch	نشا قابل للذوبان
solute	مُذَاب
solvent	مُذِيب
solvent extraction	استخلاص بالمذيب
somatic	جَسَدِى / بَدَنِى
sorbate	سوربات
sorbic acid	حمض السوربيك
sorbitol	سوربيتول
sorbose	سوربوز
sorghos	مجموعة حبوب الذرة الرفيعة
sorghum	ذرة رفيعة
sorption	إمتِصَاص
Sorrel	حَمَاض / حُمَيض

English	Arabic
sort, to	فرَزَ
sort	نوع
sorting	فرْز
soufflés	مَنفوخَات
sound	صَوْت
soundness	سَلامَة
sound spectrum	طَيْف صوتى
sound waves	مَوْجَات صوتيَة
soup	حساء / شوربة
sour dough	عَجين حامض
sour cherries	كِريز حمضى / برى
souring	إحْمِضَاض
sour milk	لبن رائب
sour orange	نَارِنج / نَفَّاش / أبو صفير
soursop tree	قِشْدَة شائكة الثمر
sour taste	طعم حامضى
soused herring	رِنجَة منقوعة
sow	خِنزِيرَة
sow, to	بَذَر
sow / milk thistle	جُعْضِيض (تفاف)
Soxhlet-Henkel no	رقم سوكسلت ـــ هنكل
soy(a) bean	فول الصويا
soya bean flavor	نكهة فول الصويا
soya flour	دقيق فول الصويا
soya bean milk	لبن الصويا
soya oil	زيت فول الصويا
soy hydrolysate	مُحلّمَاً فول الصويا
soy sauce	صلصة الصويا
space foods	أغذية فضاء
spadix	طَلْع
spaghetti	سباجيتى
spare parts	قطع غيار
spare ribs	إرب ضلعى (خنزير)
sparing effect	تأثير توفيرى
sparkling	بَرَّاق / مُتَلألِئ
spathe	كُفُرّى
spatula	مِلْوَق
spearmint	نعنع/نعناع سُنبُلى
species	نوع
specifications	مواصفات
specific gravity (see relative density)	الكثافة النوعية
specific heat	حرارة نوعية
specificity	تخصص
specific swelling factor	معامل الانتفاخ النوعى
speckled butter	زبد مُنَقَّطَة
specks	بُقَع
spectacles	نَظّارة
spectrophotometer	مِضواء طَيفى / مقياس الطيف
spectroscopy	المِطْيَافِيَّة
spectrum	طَيْف
specular	مَرْآوى / مِنظَارى
speed	سُرْعَة
spelt	قمح رومى
spent catalyst	حفاز مستَهلك
sphingomyelins	سفنجوميلينات / سفنجولات نخاعية
spices	تَوابِل / فَحَا / أفَاويه
spice, to	تَبّلَ / فَوَّه
spick / spica	سُنْبُلَة
spike	سَبَلَة / سُبُولة
spikelet	سُنَيْبِلَة
spinach	اسفاناخ / اسباناخ / سبانخ
spinach beet	اسفاناخ البنجر
spinach, mountain	اسفاناخ رومى / سَرْمَق
spinach, New Zealand	اسفاناخ نيوزيلندة
spinal cord	نُخَاع شَوكى
spin drier	مُجَفِف بالطرد المركزى
spiral conveyer	ناقل لولبى / حلزونى
spirits	مشروبات كحولية
spirulina	سبيرولينا
spleen	طُحَال
split peas	بسلة مَفْلوقَة / مَشقُوقَة

English	Arabic
splitting of fat	تَحَلُّل الدهن
spoil, to	١ فَسَدَ ٢ مَذِر (بيضة؛ معدة؛ لبن)
spoilage	فساد
sponge	إسفِنْج
sponge cake	كعكة اسفنجية
spongy	إسفنجى
sponsor	كَفِيل
spontaneous	تِلْقائياً
spoon	مِلْعَقَة
sporangiophores	حَامِل الحافظة البوغية
sporaniospores	حافظة الأبواغ
spore	جرثومة / بُوغ
sporocide	قاتل للجراثيم
sporostatic	مثبط للجراثيم
sporulation	تَجَرْثُم
spotted arum	لوف مُرَقَّط
spot test	اختبار البقع / الاختبار العينى
sprat	إسْبَرْط (سمكة صغيرة)
spray, to	رَش
spray drier	مُجَفِف رشاش
spray drying	تجفيف بالرش
sprayer	رَشَاش
spray freezer	مُجَمِد رشاش
spraying nozzle	فُوَّهَة رش
spread	مادة للبسط على الخبز
spreadability	البَسْطِيَّة / قابلية البسط
spring	١ ربيع ٢ زَنْبُرُك ٣ نَبْع
springer	علبة زنبركية الانتفاخ
springer condition	انتفاخ زنبركى / عكسى
springiness	زنبركية
spring water	ماء النبع / العين
sprouted grains	حبوب منبتة
squash	قَرْع / كُوسة
squeeze, to	عَصَرَ

English	Arabic
sqeezer	عَصَّارَة
squid	سَبِّيدج / سُبيط / حَبَّار
S-shaped hook	مِخْطَاف اللحم
stability	ثَبَات
stabilizer	مُثَبِت
stable	ثابت
stack burn	احتراق الرص
stag	خَصِىّ / ذكر ماشية خصى قبل البلوغ
staggered	مُتَعَرِج
stagnant	أسِنًا / أسُونًا
stagnate, to	أَسَنَ
stagnation	أسْن / أُسُون
stain, to	صَبَغ
staining	صَبْغ
stainless steel	صلب غير قابل للصدأ
stale	أجِن
staleness / staling	أُجُون
stalk	سَاق؛ سُويق؛ عُنَيق
stamen	سَدَاة
standard	١ عِيَار / مِقْيَاس ٢ بتلة قمية
standard deviation	انحراف معيارى / قياسى
standard error	خطأ معيارى
standardization	١ مُعَايَرَة ٢ تَنْمِيط
standardize, to	نَمَّط
standard method	طريقة نمطية
standards	مُوَاصَفَات / مَقَاييس
standing	مَكَانَة
stannifoil	رَقائق قصديرية
Staphylococcus	كروية عنقودية
staple food	غذاء رئيسى / أساسى
star anise	أنسُون نَجْمِى
star apple	تفاح نجمى
starch	نشا
starch equivalent	مكافئ النشا

starch gelatinization	تَجلّتن / جَلْتَنة الـشا
starch gro ıuie	حُبَيْبَة النشا
starch hydrolysate	محلماً النشا
starch plant	مصنع نشا
star fenugreek	(حواجَة) عُشْبَة السمن
starter	بادئ
starter cultures	مزارع بادئة
starvation	أَلْبَة / مَجَاعَة / مَسْغَبَة
static pressure	ضغط ساكن / ستاتى
stationary phase	طور ثابت
statistical analysis	تحليل احصائى
statistics	احصاء (علم)
steady state	حالة ثابتة
steak	خَبيبَة
steam	بخار
steam boiler	غلاية بخار
steam coil	ملف بخارى
steam ejector	قاذف بخارى
steaming	معاملة بالبخار
steam jet	نفث بخارى
steam peeler	مقشرة بالبخار
steam sterlization	تعقيم بالبخار
steam superheater	مُحَمِص البخار
stearic acid	حمض الستياريك
stearin	سِتَيارين
steatosis	إعتِلال الغدد الدهنية
steep, to	نَقَعَ
steer	عِجل مَخْصِى (قبل البلوغ)
Steffen process	طريقة ستيفن / استعادة السكر
stem	سُوَيْق
stem, to	از ال السويق
stems of aseptic	قصبات صمامات الطهارة
Sterculiaceae #	(العائلة) البُرَازيَّة
sterilant/ sterilizing agent	مادة مُعقِمَة (كيماوية)
sterile	مُعقِم
sterile filling	مَلْء مُعقَم / تحت ظروف معقمة
sterility	العَقْم / الخلو من الكائنات الدقيقة
sterilization	تعقيم
sterilization tables	جداول التعقيم
sterilization unit (F_0)	وحدة التعقيم / قيمة فـصفر
sterilization value (F)	قيمة التعقيم / قيمة ف
sterilize, to	عَقَمَ
sterilized milk	لبن مُعقَم
sterilizer	مُعقِم
sterilizing filter	مرشح معقِم
sterilizing rate	معدل التعقيم
steroids	ستيرويدات
sterol	ستيرول
stew, to	سَبَكَ
stew	يَخنِى
stew pot	طاجن
stick to, to	لَصِقَ
stickiness	الإلْتِصَاقِيَّة / اللُصوقِيَّة
sticking	نَبْح بالوَخْز (غير حلال)
stick water	بَهْرِيز السمك
sticky	لَصِق
stiff dough	عجين يابس
stigma	مَيْسَم
still	١ مَقطِر / أنبيق ٢ ساكن
still air freezing	تجميد فى هواء ساكن
still retort	مُعقِم ساكن
stimulant / stimulus	مُنَبه
stimulate, to	نَبَهَ
stiparogenic	(أغذية) مُمْسِكَة
stiparolytic	(أغذية) مُعَالِجَة للإمساك
stipule	أُذَنَة
stir, to	قَلَّبَ
stirrer	مُقَلِّب
stock	١ خزين ٢ مَرَق

stock, to	١ مَوَّن ٢ خَزَّن
stock dove	يَمَام
stockfish	سمك مجفف غير مملح
stoichiometry	قياس الاتحاد العنصرى
stomach	مَعِدَة
stomach, on an empty	على الطَوَى
stomachic	مَعِدِى / مَهْضُوم
stomach pain	مَغَص
stomach upset	تَلَبُّك مَعَوى
stone	نواة
stopper	سِدَادَة
storage	تخزين / خزن
storage in controlled atmosphere	تخزين فى جو متحكم فيه / مراقب
storage life	زمن التخزين
storage period	فترة التخزين
store, to	خَزَّن
stored egg	بيضة مخزونة
Stork process	تعقيم فوق عالى للبن / طريقة ستورك
stout	بيرة عالية الكحول
stoutz-actinator	بسترة اللبن بالأشعة فوق البنفسجيةوتحت الحمراء
stove	مَوْقِد / كانون
strain	١ ضغط ٢ تَوَتُّر
strain	سُلالَة
strain, to	صَفَّى
strainer	مِصفَاة
strain on the can	الحمل على العلبة
strands	خيوط / جَديلة / ألياف
strap	حِزَام
strata-cook process	تعقيم فى طبقات
stratification	تنضيد
stratify, to	نَضَّد
strawberry	شَلِيك / فراولة
streaked	مُخَطَّطَة
strength of flour	قدرة الدقيق
Streptococcus	كروية سبحية
Streptococcus thermophilus	ستربتوكوكس ثرموفيلس
stress	١ ضغط ٢ إجهاد
stress corrosion cracking	تآكل تَشَقُّقى تحت ضغط
stress cracks	شقوق الضغط
stress reaction	تفاعلات الإجهاد/الضغط
stretch, to	مَطّ
striated pattern	الشكل (الحَزِّى)
stringy	خَيطى / ليفى
string beans	فاصوليا
stringiness	ليفِيَّة / تَلَيُّف
strip feed press	مكبس الشرائط
stripping column	عمود التنصيل
structure	تركيب
struvite	ستروفيت / بلورات فوسفات المغنسيوم والأمونيوم (فى السمك)
stubble	الجُذَامة (مايبقى من الزرع بعد الحصد)
student	طالب
stuff, to	حَشَا
stuffed grape leaves, squash, aubergine..etc	ملفوف/محشو ورق عنب؛كوسة؛ باذنجان ...الخ
stuffing	حَشْو
stuffing box	صندوق حشو
stunning	تَدْويخ
sturgeon	حَفْش (سمك)
style	قَلَم / حامل المَيْسَم
styrene plastics	لدائن الستيرين
subcutaneous fat	دهن تحت جلدى
subjective test	اختبار غير موضوعى
subjectivity	اللاموضوعية (الذاتية)
sublimation	تَسَامٍ
sublimation heat	حرارة التسامى
submerged	غاطِسَات (البسلة وغيرها)

substitute	بَدِيل
substitute, to	بَدَل / أبْدَل
substitution	إبْدَال / إحلال
substrate	مادة التفاعل
subthreshold concentration	تركيز دون العَتَبَة
subtilin	سَبْتِيلين
subtilisin	سَبْتِيليسين
subtract, to	طَرَح
succinic acid	حمض السكسينيك
succulence	عَصِيرِيَّة / غُضُوضَة
succulent	غضّ / عصيرى (نبات)
succulemeter	مقياس الغضاضة
succus entericus	عصارة المَعِى
suck, to	١ رَضَعَ ٢ مَصّ
sucker	١ شَكِيرْ / شَطْء / عِقّان ٢ غصن عرضى ٣ مَصَّاص
sucrase	سكراز / انفرتاز
sucrose	سكروز
sucrose esters	استرات السكروز
sucrose inversion	تحويل السكروز
suction	مَصّ
suction conveyer	ناقل ماص
suction filter	مرشح ماص
suction pump	مِضَخّة ماصة
suction valve	صمام المص
sudan III	سودان ٣
suet	دهن كُلَى الماشية
sugar	سكر
sugar, to (coat with)	سَكَّر
sugar, to (sweeten with)	سَكَّرَ
sugar : acid ratio	نسبة السكر إلى الحمض
sugar, adant	السكر الفارِد (الأجود والأشد بياضاً)
sugar apple (*Annona squamosa*)	قِشْدَة / سَفَرْجَل هِندِى
sugar beet	بنجر السكر
sugar-candy	سكر نبات
sugar cane	قصب السكر/مُصَّان
sugar content	محتوى / نسبة السكر
sugar doctor	مانع التَسَكّر
sugar extraction	استخلاص السكر
sugar maple	قَيقَب السكر
sugar palm	نخيل السكر
sugar refinery	مصنع تكرير السكر
sugar, white	البُرْت / سكر أبيض
sulfite	كبريتيت
sulfur	كبريت
sulfer dioxide	ثانى أكسيد كبريت
sulfuring	كَبْرَتَة
sultanas	زبيب بناتى / سلطانا
sumac	سِمَاق
summarize, to	لَخَّص
summary	مُلَخّص
summer	صَيْف
summer savory	سعتر البر / ندغ
sun drying	تجفيف شمسى / تشريق
sunflower oil	زيت عباد الشمس
sunlight taste	طعم شمسى
suparen	مَنْفَحَة كائنات دقيقة
super critical carbon dioxide	ثانى أكسيد الكربون فوق حرج
super glycerinated fats	دهون فوق جليسرينية
super-heated steam	بخار مُحَمَّص
supermarket	أسواق
supernatant	السائل الطافى
super saturation	فوق تَشَبُّع
super stainless steel	صلب غيرقابل للصدأ مُتَفَوق
supper	العَشَاء
supplement	إضَافَة
supplier	مُوَرِّد
supply	مُؤنَة / مُؤُونَة

English	Arabic
supply, to	١ مَأَنَ ٢ وَرَدَ
supplying	توريد
suppressant	قَامِع
surface	سَطْح
surface active	ذو نشاط سطحى
surface area	مساحة السطح
surface finish	مظهر السطح / السِيَز
surface tension	تَوَتُر سطحى
surface-to-volume ratio	نسبة السطح إلى الحجم
surfactant / surface active agent	عامل سطحى نشط
surge	تَمَوُّر/جَيَشان
survival point	نقطة البقاء
survival population	المجموعة المتبقية
survivor curve	منحنى المتبقين
survivors	المتبقون
suspended matter	مواد عَالقَة
suspension	مُعَلَّق
supensoid	شبه معلق
swallow, to	بَلَعَ
swallow	بَلْعَة
swallow without chewing, to	أَدْمَغَ / أَدْغَمَ
sweat	عَرَق
swede	لِفت سويدى / أصفر
sweep, to	كَنَسَ
sweepings	كُنَاسَة
sweet	حِلْو
sweet basil	الحَبَق
sweet cherries / mazzard cherry	كَرَز حلو / كرز الطيور / قراصيا الطيور
sweet corn / maize	ذرة صفراء عالية السكر
sweeten, to	حَلَّى / أَحْلَى
sweetener	مُحَلِّى / عامل تحلية
sweetening	تَحْلِيَة

English	Arabic
sweetening power	قدرة التحلية
sweet fennel	شمَار حلو
sweet lemon	ليمون حلو
sweet manioc	منيهوت حلو
sweet orange	برتقال سكرى
sweet pepper	فلفل أرناؤوط
sweet potato	بطاطا
sweets	حَلْوَى / قَنْد
sweet sop	سفرجل هندى / قشدة
sweet sorghum	ذرة سُكَّرِيَّة
sweet taste	طعم / مذاق حلو
swell, to	انتفخ
swelling	انتفاخ
swelling agent	عامل / مادة انتفاخ
swelling starch	نشا ينتفخ
swells	علب منتفخة (انتفاخ غير عكسى)
swept surfaces	سطوح مُكْتَسَحَة
Swift stability test	اختبار الثبات لسويفت
sword fish	سمك السَيْف
sycamore	جميز / تين فرعون
symbiosis	تَعايُش / تَكَافُل
synbiotic	متحدة حَيَة
syndrome	تَنَاذُر / مُتَلازِمَــة (مجموعة من الأعْراض تميز المرض)
syneresis	إنْدِغَام الجل
synergism	تَآزُر / تَعَاضُد
synergestic effect	تأثير مُتَآزِر / مُتَعَاضِد
synovial	زُلالى
synthase	مُخَلِق
synthesis	تخليق
synthetic resin	راتِنج صناعى
synthetic zeolite	برميوتيت / زيوليت
Syrian hyssop	زَعْتَر سورى
syrup / sirup	شَرَاب
syrup pan	تَنك الشراب

T

taamia (fried soaked and kneaded beans & spices)	طعمية / فلافل
tab	عُرْوَة
table	١ مائدة ٢ جدول
table grapes	عنب المائدة
tablet	قُرْص
table margarine	مرجرين المائدة
table wine	نبيذ المائدة
taboo	عادات (غذائية) محددة
tachycardia	تَسَرُّع القلب / إسْرَاع القلب
tachyphagia	الأكل بسرعة
tackiness	الالتِصَاقيَّة / اللُّصُوقية
tacky	لَزِج
tag	رَوْشَم
tahina (suspensoin resulting from grinding roasted sesame)	طحينة
Tahitan spinach	اسفاناخ تاهيتى
tainted meat	لحم فاسد
takadiastase	تاكادياستيز
takhdiaa (heated tomato sauce with onions utilized in Egyptian cooking)	تَخْدِيعَة
take away foods	أطعمة للأخذ
talbina (soup of bran, milk and honey)	تَلْبِينَة
tallow	دهن الماشية / الخراف
tallow, molten	الحَمّ / دهن الماشية المنصهر
tamarind	تمر هندى / الحُمَر
tang	طعم / رائحة / نكهة قوية
tangelo	تنجليو / طنجيلو
tangent	مَمَاس
tangent line	خط مماس
tangerine	مندرين / يوسفى
tangor	طنجر برتقال / تنجور
tania / cocayam	تانيا / كوكايام
tank	صهريج / فِنْطَاس
tankard-turnip	لفت مستطيل
tanker lorry	سيارة نقل فنطاس
tannin	تانين / دِبْغِى
tansy	حشيشة الشفاء / حشيشة الدُّود
tapioca	تابيوكا / دقيق المنيهوت
tapioca plant	منهوت مر
tap root	جذر وتَدِى
tar	قَطْرَان
tare	الطَرْح / المطروح / الوَزن الفارغ
tare vetch	بز البقرة / فويلة / بيقة
target setting	عَقد الهَدَف
tariff	تَعْرِيفَة
taro	قُلقاس / آذان الفيل
tarragon	طَرْخين
tarry taste	طعم القَطِرَان
tart	١ كعكة مربى ٢ لاذع
tassel	شُرَّابَة
tartar	دردى / طرطير / بيطرطرات البوتاسيوم والكالسيوم
tartaric acid	حمض الطرطريك
tartrate	طَرْطَرَات
tartrazine	طرطرازين / أصفـــر رقم ٥
taste, to	طَعِمَ / ذاق
taste	طَعْم / مذاق
taste blind	أعمى التذوق (غيــر متحيز)

English	Arabic
taste bud	بُرْعُم الطعم / التذوق
taste, change in	نَسِيم
taste, combination of acid and sweet	طعم مِزّ
taste defect	عيب فى الطعم
taste, to dislike the	اجْتَبَه
tasteless	عديم الطعم/سمالحى/سَلِيخ
tasteless, to be	سَلُخ
taste panel	هَيْئَة التذوق
taster	ذَوَّاق / طَاعِم
taste, to have a smoky	دَخِنَ
taste test	اختبار تذوق
tasting	تذوق
tasting sample	عينة تذوق
tasty	طَعِمْ / لَذِيذ
t-butyl hydroquinons (TBHQ)	ت بيوتيل ايدروكينون (ت .ب . أ. ك)
tea	شاى
tear-off-closure	غِطَاء يُمَزَّق
tea seed oil	زيت بذر الشاى
teff	دُخْن أثيوبى / تِف
tempeh	فول صويا مُختَمِر
temperate	مُعْتَدِل
temperature fluctuation	تذبذب درجة الحرارة
tempering	ضبط التبلر (الشكولاتة) / تعديل (درجة الحرارة)/ تهيئة
template	قالب
temporary hardness	صعوبة مؤقتة
tender	١ طَرِى ٢ مُنَاقَصَة
tenderization	تطرية
tenderize, to	طَرَّى
tenderizer	١ مُطَرِى / جهاز تطرية ٢ عامل تطرية
tenderloin	خَاصِرَة / فيليه
tender meat	خَيْزَب / هَجِيسَة
tenderness	طَرَاوة / مَذَاء
tendrometer	مقياس الطراوة
tendinous	طُبِى / وتَرى / مُشَّغِت
tendon	طُنُب / شَغَت / وتَر
tendril	معْلاق (معاليق)
tensile strength	مقاومة الشد
tensile stress	إجهاد الشد
tension	تَوَتّر
ternate	ثلاثية
terpenes	تربينات
tertiary structure	التركيب الثالث
testa	غلاف البذرة / القصرة / غِدْقَة
test tube	انبوبة اختبار
tetracyclines	تترا سيكلينات
tetra ondontoin poisoning	تسمم السمك النَّفَّاش
tetrapak	تترا باك
tetraploid	رباعى الصِبْغِيَات
text	مَتْن / نَص
text book	كتاب دراسى
texture	قَوَام
textured vegetable protein (TVP)	بروتين نباتى منسوج (ب.ن.ن)
texurometer	مقياس القوام
T_g :glass transition *temperature*	د : درجة التحول / الانتقال لحالة الزجاج
thareed (soaked bread pieces)	ثَرِيد / فَتَّة
thaumatin	ثوماتين
thaw, to	تَاعَ
thawing	تَيْع / تَيَعَان
thaw-rigor	تَيَبُّس تَيْعِى
Theaceae / Camelliaceae #	الشاى / كاميليه
theobromine	ثيوبرومين

English	Arabic
theophyllin	ثيوفيلين
theory	نظَرِيَة
therapeutic diets	أغذية عِلاج
thermal balance	توازن حرارى
thermal capacity	سِعَة حرارية
thermal conductivity	توصيل حرارى
thermal death point	درجة الحرارة المميتة
thermal death time	زمن / فترة حراري(ه) مميت(ة)
thermal death rate curve	منحنى معدل الإماتة حرارياً
thermal insulation	عَزل حرارى
thermal resistance	مقاومة / تحمل الحرارة
thermal stability	الثبات ضد الحرارة
thermal unit	وحْدَة حرارية
thermization	معاملة حرارية دون البسترة
thermocouple	مُزْدَوج حرارى
thermoduric	مقاوم للحرارة
thermoduric bacteria	بكتريا مقاومة للحرارة
thermodynamic	دينامى حرارى
thermofrming	التشكيل حرارياً
thermogram	سِجل حرارى
thermolabile	غير ثابت للحرارة
thermometer	مقياس درجة الحرارة / ترمومتر
thermopeeling	تقشير حرارى
thermophile (ic)	مُحِب للحرارة
thermoplastic coating	تبطين باللدائن الحرارية
thermoplastic foods	أغذية تَتَلَدّن بالحرارة
thermoreversible	ينعَكِس بالحرارة
thermos	قِنينة عازلة
thermosetting	يتماسك حرارياً
thermostable	ثابت ضد الحرارة
thermostat	منظم درجات الحرارة / ثرموستات
thesis	رِسَالَة
thiamine	ثيامين
thick	سميك
thicken, to	سَمُكَ
thickener	مُسَمِك
thickening	تسميك
thickening agent	مُسَمِك / مادة مسمكة
thickening apparatus	جهاز مسمك
thigh	فَخذ
thimble	كُستُبَان
thin	نَاحِل / نَحيل
thin, to become	نَحَلَ
thin, to cause to become	أنحَلَ
thin layer chromatography (TLC)	كروماتوجرافيا الطبقة الرقيقة (ك.ط.ر)
thinner, to grow or become	عَجِفَ
thinner, to get (liquid)	مَهُوَ
thinness	نُحُول
thinness with an idea of being weak also	هُزَال
thiocyanogen no.	رقم الثيوسيانوجين
thirst	ظَمَأ / عَطَش
thirst, extreme	السَهف
thirst provoking	مُظمِئ / عَطَش
thirst quenching	الروى / المروى
thirsty	ظَمآن / عَطِش / عَطْشَان
thirsty, to become	ظَمِئَ / عَطِش
thirsty, to be very	سَهِف
(thirsty) person whose thirst is not quenched	المَسْهُوف
thixotropic	يسيل القوام عكسياً بالرج
thixotropy	تسييل (سيولة) القوام عكسياً بالرج
thorny burnet	نتش ، بلان

English	Arabic
three piece can	علبة ذات ثلاث قطع
threonine	ثريونين
threshold	عَتَبَة
threshold value	قيمة العتبة
throat	حلق
throughput	(معدل) إخراج
thyme	زَعتَر
thyroid gland	غدّة درَقيّة
thyroxine	ثيروكسين
thyrse	شِمرَاخ / شَمرُوخ
tin	قصدير
tin, to	قَصدَرَ
tin can	علبة صفيح / علبة أغذية
tin-coated / plated	مُقَصدَر
tinctorial strength	قوة التلوين
tin foil	رقيقة قصدير
tin-free-steel (T.F.S)	صلب خالى القصدير (ص.خ.ق)
tinged	مَشوب
tinned food	غذاء معلب
tin-opener	فتاحة علب
tin plate	لوح مقصدر
tintometer	مقياس التلوّن (بالمقارنة)
tissue	نَسيج
titanium dioxide	ثانى أكسيد التيتانيوم
titratable acidity	حموضة التنقيط / الكلية
toast	١ خبز مُحَمَّص ٢ نخب
toast, to	حَمَّصَ الخبز
toaster	مَحْمَصَة خبز
tocopherol	توكوفيرول / فيتامين ئى
toffee	تُوفى
tofu	لبن صويا مُختّر
tolerance codex	الحدود المسموح بها دولياً
tolma (bread baked in hot ashes)	طُلْمَة
tomato	طَمَاطِم/قُوطَة/ بَنَادُورى
tomato concentrate	مُركَز الطماطم
tomato juice	عصير الطماطم
tomato ketchup	كاتشَب الطماطم
tomato paste	عجينة طماطم
tomato pickles	مخلل الطماطم
tomato purée	بوريه / هَريس الطماطم
tomato sauce	صلصة الطماطم
tomato seeds	بذور طماطم
tomato skins / peel	قشر الطماطم
tomato soup	شوربة الطماطم
toned milk	لبن مُعَدَل
tongue	لسَان
tonka bean	فول تونكا
tool for shaping the surface of kaal	منقَاش (الكعك)
tooth	سن
tooth brush	فرشاة أسنان
tooth brush tree	أراك / شجر المِسوَاك
toothed	مُسَنَن
toothed disc	قرص مسنن
tooth paste	سُنون / معجون أسنان
tooth picks	خِلال (ج أ خلة)
teeth, to pick one's	خَلّل (أسنانه)
top fermentation	تَخَمُر علوى
toppings	عُلْوِيَات / فَوقِيات
topping up	الملء للقمة
torque	عَزْمُ اللّى
torr	تور (ضغط مليمتر واحد من الزئبق)
torrefaction	تَحْمِيص
torrefy, to	حَمَص
tortilla	تُرتِيلا
total acidity	الحموضة الكلية / التنقيط
total alkalinity	قلوية كلية
total dissolved solids	مواد صلبة / جوامد ذائبة كلية
total solids	مواد صلبة / جوامد كلية
total sulfurous acid	حمض كبريتوز كلى

total weight	الوزن الكلى / الأجمالى
total yield	الناتج الكلى
touch, sense of	(حاسة) اللمس
tough	جَشِب
toxicity	سُمِّيَّة
toxin	زُعَاف / توكسين
trabecula(e)	حُوَيْجزَات
trace element	عنصر نادر
tracer	مُتتبع / مُقتَفي
trachea(e)	قَصَبَات هوائية / رُغَاميات
tragacanth	قَتَاد / الخشاب / الكثيراء
tragacanth, gum	صمغ القَتَاد / الكَثيراء
trait	سِمَة / ميزَة / خَاصيَّة
transamination	نَقْل الأمين
transcellular	عَبْر الخلايا
transcription	نَسْخ / إنتِسَاخ
transferase	ترانسفيراز
transformation	تحويل
trans-isomer	مشابه ترانس
transitional milk	لبن إنتقالى
translation	١ نقل ٢ ترجمة
trans-esterification	أسترة متبادلة
translucency	شَفَافِيَّة
transmittance	نَفَاذِيَّة
transparency	١ شَفَافِيَّة ٢ شريحة ملونة
transparent	شَفَاف
transport, to	نَقَل
transportation	نَقْل
trash	١ قِمَامَة / نِفَايَة ٢ مصَّاصَة القَصَب
trauma	إصابة / جَرْح / رَض / رَضخ / كَلْم
trawl	ترول
tray	صينية
tray drier	مُجَفِف ذو صوانى
treacle	عسل أسود
treatment	معاملة
tricalcium phosphate	فسفات ثلاثى الكالسيوم
tricarboxylic acid cycle (TCA)	دورة حمض الكربوكسيل الثلاثى (ح .ك. ثلا)
triceps	عضلة (ثلاثية الرؤوس)
trichinosis	الإصابة بالـــــدودة الشريطية
trichloroethylene	ايثيلين ثلاثى الكلور
trier	مُعين / مِسبَر / جهــــاز أخذ العينة
trigeminal	ثلاثى التوأم
triglyceride	جليسريد ثلاثى
trim, to	شَذَب
trimming	تَشذِيب
tripe	كِرشَة
tripeptide	ببتيد ثلاثى
triple effect evaporation	تبخير ثلاثى الفعل
triple effect evaportor	مُبَخِر ثلاثى الفعل
triple point	النقطة الثلاثية
triplet (oxygen)	مجموعة ثلاثية، ترابط اسهامى ثلاثى الاليكترونات
tripolyphosphate	ثلاثى الفسفات
trisaccharide	ثلاثى السكر
tristimulus	المُنَشِطَات الثلاث
triticale	قمح شيلمى
trophic level	مستوى الطاقة (فى سلسلة الغذاء)
trouble shooting	تسوية المشاكل
trough	مَجْرَى / حَوْض
trout	سالمون مُرَقَط
truck	شاحنة
true acidity	حموضة حقيقية
true copy	صورة طبق الأصل
truffle	كَمأ / كَمْء

English	Arabic
trunk	١ ساق الشجرة ٢ جسم الانسان (فيماعدا الرأس والأطراف)
truss, to	كَـتَّـفَ (الدجاجة)
trypsin	تربسين
tryptophan	تربتوفان
tube	أنبوبة
tuber	دَرَنَة / عَسقَل
tubercle	عسقول / درنة صغيرة
tuberculin-tested milk	لبن مختبر / خالى من مكروب السل
tuberous crane's bill	غرنوقى / إبرة الراعى / غرنوق عسقولى
tubular freezer	مُجَمِد ذو أنابيب
tubular heater	سخان ذو أنابيب
tumbler	برميل دوار (مُشقِلِب)
tumbling	شَقلَبَة
tun	برميل
tuna	تونا
tung-oil tree	(شجرة) الجوز المسهل / يوريتيس
tunnel drier	مُجَفِف نفَقِى
tunnel, drying	نفق التجفيف
tunnel, freezing	نفق التجميد
tur	بسلة الحمام / الكونجو
turbid	عكِر / كَدِر
turbid, to become	كَدِر
turbidity	كَدَر / عُكَارة
turbot	سمك التِرْس
turbulence	اضطراب
turgid	مُنتَبِج / مُنتَفِخ
turgor	انتباج / انتفاخ
turkey (cock)	ديك رومى
turkey (hen)	أنثى الديك الرومى
turkey, young	ديك رومى صغير
Turkish bean	فاصوليا تركية
Turkish delight	مَلَبَن
turmeric	كُرْكُم
turnip	لِفت
turnip-cabbage	كرنب ساقى
turnover	فطيرة (نصف مستديرة محشوة)
turn-over no.	رقم التحول
turn table	مِنضَدَة دوّارَة
tweens	توينات
twig	غصن / فَرع / عُسلُوج
twin	تَوْأم
two-drum drier	مجفف ذو اسطوانتين
two-roller mill	طاحونة ذات اسطوانتين
two-stage drying	تجفيف على مرحلتين
tyndallization	تعقيم حرارى متقطع
tyrosine	تيروسين

U

English	Arabic
udder	ضرْع
U.H.T sterilized milk	لبن مُعَقَم على درجات حرارة فائقة العلو
ultracentrifugation	طرد مركزى فائق السرعة
ultracentrifuge	طارد مركزى فائق السرعة
ultrafiltration	ترشيح فائق الدقة
ultra high temperature sterilization	تعقيم فائق درجة الحرارة (اللبن)
ultrasonic homogenizer	مُجَنِس بالأمواج فوق الصوتية
ultrasonic waves	موجات فوق صوتية
ultraviolet	فوق بنفسجى
ultraviolet irradiation	تشعيع بالأشعة فوق البنفسجية
ultraviolet rays	أشعة فوق بنفسجية
umbel	خَيمَة
Umbelliferae #	خَيمِيَّة

under-cooled	غير مكتمل التبريد
under-sterilized	غير تام التعقيم
unemployed	عَاطِل (عامل)
uneven	وتَر
unfold	فَرَد
unicellular	وحيد الخلية
uniformity	تَمَاثُل
unit	وِحْدَة
unit operation	وحدة تشغيل
unit processing	وحدة تصنيع
universe	كَوْن
university	جَامِعَة
university department	قسم فى الجامعة / وحدة التعليم والبحث
unleavened bread	خبز غير مُخْتَمِر
unpalatable	غير مستساغ / مَسِيخ
unripe	خَضِر / فَج / غير ناضج / نَى / نيئ
unripe, to cut	إخْتَضَر
unripe fruit	الخُصْرُم
unsalted butter	زبد غير مُمَلَّح
unsaponifiable matter	مواد لا تتصبن
unsaturated fatty acid	حمض دهنى غير مُشْبَع
unstable	غير ثابت
uperization	تعقيم بحقن البخار
upper piece of mutton	رقبة وكتف وصدر الخروف
upright freezer	مجمد رأسى
uptake	أخْذ
urd	أرْد
urea	يوريا
urea cycle	دورة اليوريا
urease	يورياز
uric acid	حمض اليوريك
urine	بول
utensil	مَاعُون
uva-ursi	عَيسُرَان / عنب الدب

V

vacation	عُطْلَة
vacreation	إزالة رائحة القشدة تحت فراغ
vacuole	فَجْوَة
vacuum	فراغ
vacuum, to produce	فَرَّغ
vacuum contact plate drying	تجفيف بالألواح الملامسة تحت فراغ
vacuum distillation	تقطير تحت فراغ
vacuum evaporation	تبخير تحت فراغ
vacuum flash pasteurization	بسترة وميضية تحت فراغ
vacuum flask / bottle	قِنِينَة مفرغة الجدران
vacuumized	مُفَرَّغ
vacuum package	عبوة مفرغة
vacuum-packed	مُعَبَّأ تحت فراغ
vacuum pump	مِضَخَة تفريغ
vacuum seaming	قفل محكم / مزدوج تحت فراغ
valency	تكافؤ
Valerianaceae #	ناردينية
valerionate	فاليريونات
valine	فالين
valuation (by points)	تقييم بالنقط
value (color)	نُصُوع / نَصَاعَة
valve	١ صمام ٢ مِصْرَاع
vanadium	فاناديوم
vanilla	فانليا
vanillin	فانيلين
vanillin, ethyl	ايثيل الفانيلين
vapor	بخار
vapor barrier	حاجز للبخار
vaporization	تبخير / تَبَخُّر
vaporization cooling	تبريد بالتبخير

vapor : liquid equilibrium	توازن البخار : السائل
vapor permeability	نَفَاذِيَة البخار
vapor proof / tight	غير مُنَفِذ للبخار
varec	ضريع / فوقس
variable aperture	فتحات متغيرة
variance	تَبَايُن
variant	تباين شكلى
variety	صِنْف
varnish	ورنيش
varnish, to	ورنَش
varnish tree	شجر البَرْنيق
vascular	وعَائى
vat	دن
veal	لَحْم العِجْل
veal calf	عِجل لَبين
veganism	عدم أكل المنتجات الحيوانية اطلاقاً
vegetables	خضروات
vegetable-coloring matter	ملون نباتى
vegetable oil	زيت نباتى
vegetable-packing station	محطة تعبئة الفاكهة أو الخضر
vegetable protein	بروتين نباتى
vegetable rennet	مَنفَحَة نباتية
vegetal	نباتى
vegetarian	نباتى (شخص)
vegetarianism	عدم أكل اللحوم/النباتية
vegetative organism	كائن خضَرى
vein	١ وريد ٢ عرق نباتى
velocity of flow	سُرْعَة / مُعَدّل الأنسياب
venation	تَعَرُق
vending machine	مكنة بيع
venison	لحم الطَرَائد / الغزال
vent	فتحة / مَنفَذ
ventilation	تَهوية
ventromedian	بَطْنِى نَاصِف
verjuice	عصير حُصْرُم / أخْضَر
vermicelli	شَعيرِيّة
vernier	ورنِيَّة
vertical retort	مُعقَم رأسى
vervain / verbena	رِعْىُ الحَمَام / لويزة
vesicle	حُوَيْصِلَة
vessel	وِعَاء
vestigial	أثرى
vetch	بِيقة / بيقيّة
vetch, bitter	أوروبس
vetchling	جُلُبَّان غليظ
viabitity / vitality	حَيَوِيَة
vibrating screen	غربال هزاز
vibrating sieve	منخل هزاز
vibratory conveyer	ناقل هزاز / ذو رجة
victual	١ طعام ٢ يزود بالطعام / بأكل
vigor	نشاط وحيوية
villi (of intestines)	زغابَات / خَمَل / زَغَب
vinasses	حثالة قصب السكر
vinegar	خَل
vinegar bacteria	بكتريا الخل
vinegar eel	دودة الخل
vinyl stearate	ستيارات الفينايل
violet B.N.P	بنفسجى ب.ن.ب
violet B.N	بنفسجى س.ب.ن
violoxanthin	فيولوزانثين
viper's grass	(قعفور/ذَبح) قشرقسوداء/ تومى أسود / قَعْبَارون
virgenian poke	حمرة / صبغة لكية
virus	فيروس
viscera	الأعضاء الداخلية (خاصة الأمعاء)
visco / amylograph. Brabender	مقياس قوة إنزيمات الدقيق / اللزوجة لبرابندر
viscoelastic properties	خواص اللزوجة المَرِنة

viscogen فسكوجين
viscometer مقياس اللزوجة
viscose فسكوز
viscosity لُزُوجَة
viscous لَزِج
viscous , to become لَزِج
visualization رسم المنتج على الغلاف
visual purple / rhodopsin أُرْجُوَان بصرى
vitality حَيَوِيَة
vitamin فيتامين
vitamin fortifiaction تقوية بالفيتامين
vitaminized milk لبن بالفيتامين
vitellin فيتيلين
Vit(id)aceae / Ampelideae # كَرْمِيَّة
vitreous زُجَاجِى
vitreous humor خِلط زجاجى
voice صَوْت
voidage خُلُو جزئى
volatile مُتَطَايِر
volatile acidity حموضة طيارة
volatility (قابلية) التطاير
volume ١ حَجْم ٢ مُجَلَد
volumeter مقياس الحجم (جهاز لأعطاء حجم معين)
volumetric analysis تحليل حجمى
volumetric feeder مضخة تغذية بالحجم
vomit, to استَفْرَغَ / قَاء
vomiting قَيء
votator تَنْك مُقَلِب

W

wafer رقائق بالشيكولاتة
waffle وَافِل (كعكة تؤكل ساخنة وبها بروزات)
waffle iron مِقْلاة الوافل
wahissa (a food made of locusts) وهيسة
wall coil ملف حائط (ى)
wall losses in refrigeration فقد من الجدران فى التبريد
walnut جُوز / عين جمل
Warburg apparatus جهاز فاربولرج
warehouse مَخْزَن
wash, to غَسَلَ
washing-cleaning machine جهاز غسل وتنظيف بالماء
washing drum اسطوانة غسيل
washing machine غسَّالَة
washiqu (meat slices salted and dried) وَشِيقَة
waste إهْدَار
waste, to أَهْدَرَ
waste water الماء المهدر / الفائض
waste water disposal التخلص من الماء المهدر
waste water purifying plant محطة تكرير الماء المهدر
watch glass زجاجة ساعة
water مَاء / مَاه
water absorption امتصاص الماء
water absorption capacity القدرة على امتصاص الماء
water activity (a_w) نشاط الماء ($ن_م$)
water adsorption إمْتِزَاز الماء
water balance توازن الماء
water bath حمام مائى
water caltrop / water chestnut كَمْأَة الماء / قَسْطَل الماء
water chlorination كَلْوَرَة الماء
water conditioning / treatment معاملة المياة
water content نسبة الماء / الرطوبة

English	Arabic
watercress	حُرْف / قُرَة العين
water , to dilute with	مَذَق
water extract	مستخلص مائى
water fluoridation	فَلْوَرَة الماء
water hardness	عُسْر / صُعُوبة المياة
water holding capacity	مقدرة الإحتفاظ بالماء
water impermeable	غير مُنفِذ للماء
watering	إضافة الماء
water jug	مزادة / شُكْوَة
water melon	بطيخ/حَبْحَب/خِربْز/دِلاع
water mint	نَعْنَع الماء
water miscible	يختلط بالماء
water in olives	الماء المضغوط مع زيت الزيتون
water in oil emulsion	مستحلَب ماء فى زيت
water parsley	جَرْجِير الماء / كَرَفْس الماء / قُرَة العَيْن
water permeability	نفاذية الماء
water potential	جهد الماء
water purification	تنقية المياه
water, soft and clear	الزُّلال/السَّلاسِل/ السلِس
water softening	تيسير المياه
water-soluble	يذوب فى الماء
water-soluble vitamin	فيتامين قابل للذوبان فى الماء
water vapo(u)r	بخار الماء
water-vapor impermeable	غير مُنفِذ لبخار الماء
water vapor permeability	نفاذية بخار الماء
wax	شَمْع
wax bean	فاصوليا زبدية
wax coating / waxing	تغطية بالشمع
waxed paper	ورق مُشَمَّع
wax gourd	قرع الشمع
wax-pink	رِجلَة
wax grains	حبوب شمعية

English	Arabic
W.C.	كَنِيف / مِرْحَاض
weakening of gluten	تَمْيِيع الجلوتين
wean, to	فَطَم / عَاجَى
weaned baby / weanling	فَطِيم / مَفْطُوم
weaning	فِطَام / فِصَام
wear and tear	البِلَى والتَمَزّق / البِلَى بالاستعمال
weatings	نُخالَة
weed killer	مبيد حشائش
weeping	جبن جروبير باكِيَة
weever	طرْخِين
weevil	السَاس / السُوس
weevils, to be infested with	سَاس / سَوَّس
weigh, to	وزن
weighing apparatus	قَبَّان
weight	وَزْن
weights and measures	موازين ومكاييل
welding	لِحَام
welding machine	آلة لَحْم
well	نَبْع / بِئر
well-done / cooked meat	هَرِئ
well-done roast	كَشِئ
well water	ماء النبع
wet-bulb thermometer temperature	درجة حرارة الترمومتر المبتل
wether	كَبْش مَخْصِى
wet milling	طَحْن مبتل
wet nurse	مُرْضِعَة
wet salting	تمليح بمأج مركز
wettability / wetting ability	الإبتلالية
wetting agent	مُبَلِّل / عامل ابتلال
wetting power	قدرة ابتلال

English	Arabic
whale	حُوت
wheat	حِنْطَة / بُر / قمح
wheat screenings	متخلفات تنظيف القمح
whet stone	حَجَر المِسَن
whey	شِرْش / مَصَل اللبن
whey butter	زُبْد الشرش
whey cheese	جبن الشرش
whey drink	مشروب من الشرش
whey powder	بودرة / مسحوق الشرش
whey protein	بروتين الشرش
whey protein index	دليل بروتين الشرش
whip, to	خَفَق
whippability	خَفْقِيَّة / قابلية الخفق
whipped cream	كريمة مَخْفوقة
whipped toppings	فَوقِيَات مخفوقة
whipping	خَفْق
whipping agent	عامل خفق
whipping machine	مِخْفَقَة
whisky	وِسكِي
white	أبيض
whitebait	البَلَم (كل صغير من الأسماك)
white cheese	جبن بيضاء
white chocolate	شكولاتة من زبد الكاكاو
white fish	سمك أبيض
white flour	الحُوَّارَى/الدقيق الأبيض
white meat	لحم أبيض (طيور وسمك)
whitener (coffee)	مُبَيِّض القهوة
whiteness	البَيَاض / اللون الأبيض
whitening (of chocolate)	إبْيِضَاض (الشيكولاتة)
white rice	رز أبيض
white sauce	صلصة بيضاء
Whiteside test (for the mastitis)	اختبار هوايتسايد (لالتهاب الضرع)
white sugar	البُرت / سكر أبيض
white wall rocket	حويرة برية

English	Arabic
white wine	نبيذ أبيض
whiting	غُبْر / سمك أبيض
whiting pout	تاكود
whole meal	دقيق كامل
whole milk	لبن كامل الدسم
wholesome	صحى
whole-wheat bread	خُشْكَار
whorl	دُوَّارَة
whortleberry	قُمَام آسِى/أُوَيْسَة
width	عَرْض
wild Arabic fenugreek	حِوَاجَة / حِلْبة برية
wild celery (*Apium graveolens*)	كرفس برى (من الفصيلة الخيمية)
wild mint	نعنع برى
wild mustard / charlock	خَرْدَل برى / خردل الحقل
wild olive	زيتون بـرى / أَتْـم/ عُتْم
wild pear	إجاص / كمثرى برية
wild pomegranate, roots of	مُغَات
wild rose	ورد برى / نِسْرِين
wild / wood strawberry	توت الغابة
wild thyme	سعتر برى / نَمَّام
wild tulip	تيوليب برى
wild yeast	خميرة برية
wilt	ذُبُول
wine	نبيذ
wine palm	نخل النبيذ
wine technology	تقنية النبيذ
wine vinegar	خل العنب / النبيذ
wing	جَنَاح (ج. أجنحة)
winged bean	فاصوليا مَجَنَّحَة
winnowing	تَذْرِيَّة
winter barley	شعير أسوَد
winter cherry	كَاكِنْج
winter cress	جرجير الحدائق

English	Arabic
winter green / tea berry (*Gaultheria procumbens*)	غَلْطِيريَة مسطّحة / شاى كندا من الفصيلة الخلنجية
winterization	تشتِيَة / ازالـــة الستياريـــن
wiping	مَسْح
wither, to	بلّ
withering	ذُبُول
wither's meat	لحم منطقة العنق
witloof/French endive	شيكُوريَا
woodruff	جُوَيسئة عِطريَّة
woody taste	طعم خشبى / الخشب
work, to	عَمل / شَغَل
worker	عامل
working of butter	تشغيل / عجن الزبد
working roll(er)	اسطوانة عاجنة
work shop	١ ورشة ٢ حلقة دراسية
world	كون
World Food Program (W.F.P)	برنامج الغذاء العالمى (ب.غ.ع)
worm	دودة
worm, to be infested with	داد / أداد / دوّد
worm conveyer	ناقل لولبى / حلزونى
wormwood	أفسَنْتين / شجـــرة مريـــم
wort	مستخلص النَيِشَة
wrack	ضريع / فوقس
wrap, to	غلّف
wrapper	غلاف
wrapping	تَغليف
wrapping machine	آلة تغليف
wrinkled pea	بسلة مُجَعّدَة
wrinkle test	إختبار التجعـد / الإنكمـــاش
wrought material	مواد تُشَكّل

X

English	Arabic
xanthine	زانتين
xanthophyll	زانتوفيل / يَصفُّور
xanthoproteic reaction / test	تفاعل اختبار / الزانثوبروتين
xerophilic	مُحِب للجفاف
xerophthalmia	جفاف العين
xerostomia	جفاف الفـــم / نشفان الرّيق
x-rays	أشعة سينية / أكس
xylem	نسيج وعائى خشبى
xylene	زيلين
xylose	زيلوز

Y

English	Arabic
yam	ديُوسقُوريا / أنيام / يَام
yam bean	فاصوليا اليام
yarrow	الألفية / ذات الألف ورقة
year	سَنَة
yearling meat	لحم الأغنام الحولية
yeast	خميرة
yeast autolysate	مهضوم الخميرة
yeast extract	مستخلص الخميرة
yeast fermentation	تَخَمُر (من) خميرة
yeast flocculation	تَلَبُد الخميرة
yeast starter	بادئ الخميرة
yeasty taste	طعم الخميرة / خميرى
yellow	أصفَر
yellow, to (paint yellow) / to cause to be	صَفَّر
yellow, to turn	إصفَرّ
yellow color	الصُفرَة
yellow 2 G	أصفر ٢ جى
yellowing	إصفرار

yellow S, napthol	أصفر برتقالى النافتول
yellow no 5 / tartrazine	أصفر طرطرازين / أصفر رقم ٥
yellow GG, oil	أصفر زيتى جى.جى
yellow XP, oil	أصفر زيتى أكس.ب
yellow R.F.S	أصفر ر.ف.س
yellow, riboflavin	أصفر ريبوفلافين
yellow, R.Y	أصفر ر.ى
yellow S	أصفر س
yellow F.C. F, sunset / yellow no 6	أصفر غروب الشمس / اصفر رقم ٦
yellow dextrin	دكسترين أصفر
yellow mombin	أجاص البر / اسبندياس أصفـــر
yellow seed	حَبْ الرَشَاد / حُرْف
yield	إتَاء / محصول / ريع
yield point	نقطة فَقْد التلازج / الخضُوع
yoghurt	(لبن) زبادى
yolk	المُحّ / صفار البيض
yolk index	دليل المح / طزاجة البيض
young berry	توت يونج
young bull	ثور صغير
young bullock	عجل مَخصِى (قبل البلوغ)
young pig	خنزير صغير
young turkey	ديك رومى صغير

Z

Z (temperature rise for a reduction of 10 times in D value)	ى (الارتفاع المطلـــوب فى درجة الحرارة لخفض قدره ١٠ مرات فى قيمة د
zalabia	زَلابيَا
zearalenone	زيارا لينون
zeaxanthine	زيازانتين / يَصفُـــور الذرة
zedoary root	جَدْوَار / زَدْوَار
zein	زيين
zeolite	زيوليت / برميوتيت
zest	فلافيدو / قشرة الموالح الخارجية
zieria	عِنَاب
zinc	خارصين / زنْك
Zingiberaceae #	زَنْجَبِيلِيَّة
zinginber	زَنْجَبِيل
zizania	رز برى
zizuphus/jujube-tree	عُنَّاب
zone	١ نِطَاق ٢ منْطِقَة
zooplankton	عَوَالِق حيوانية
zucchini	كُوسَة / قُرَيْع
zwitterion	ايون سَاجِب
zygospore	بَوغ لاقِحِيّ
zygote	بيضة مُخَصَبَة
zymogen	مُوَلِد الانزيم
zymurgy	علم التَخَمُّر

D.E.Hathaway; Harrap's Science Dictionary. Harrap Ltd. 1985.

A.Isaacs, J. Daintith and E. Martin. Editors, Concise Science Dictionary. Oxford University Press, 1984.

A.H. Johnson and M.S.Peterson; Encyclopedia of Food Technology; The AVI publishing Co. Inc. 1974.

D.N. Lapedes, McGraw Hill Encyclopedia of Food, Agriculute and Nutrition, Mcgraw Hill Book Co., 1977.

Petit Larousse Illustré; Librarie Lorousse. 1986.

K.H. Lewis, Ch - 14 in Microbial Ecology of Foods Eds. :J.H. Silliker et. al.; Academic Press 1980

D. Masson : Traduction, Le Coran, revue par S; El - Saleh. Dar Al Kitab Allubnani, 1980

H.W. Ockerman; Source Book For Food Scientists The AVI Publishing Co. Inc. 1978

Hussein O.A. Osman; Trends in Food Sciences and Technology. *University of Maiduguri, Maiduguri Nigeria Inaugural Lecture* Series No 10. 1982

K. *Shafiur Rahman, Ed., Handbook of Food Preservation*, Marcel Dekker, Inc., New York, 1999

Rasenescu. Coordenator, and Mihai Papa - Cotir, Iosif Kathrein & Cornel Pape; Autori; Dictionar Poliglot de Industrie *Alimentara, Engleza, Romana, Germana, Franceza* and Rus; Editure Technica, Bucharesti, Romania 1977.

R. I. Steiner, Webster's Dictionnaire Francais et Anglais and English and French Dictionary, Chartwell Books Inc. 1982.

A. Steinhaus; The Nine Colours of the Rainbow, Translated by D. Sorolev; Mir Publishers, Moscow U.S.S. R.

Hamed R. Takruv, Salma K. Tukan and Muhammad A.I. Humeid; A Guide for Food and Nutrition Terminology, The FAO Regional Office for the Near East, 1999.

J.G. *Vaughan and C.A. Geissler; The New Oxford Book of Food* Plants; Illustrated by B.E. Nicholson, Elisabeth Dowle and Elizabeth Rice, Oxford University Press, 1997.

Websters Collegiate Dictionary, G. and C. Merriam Co.

P.Wingate, *The Penguin Medical Encyclopedia*, Penguin Books 1980.

مكتب تنسيق التعريب، ملحق معجم الكيمياء، المرجع السابق؛ ١٤٣ - ١٩٦

وزارة التربية والتعليم (ج.م.ع)؛ معجم النبات المرجع السابق؛ ١٩٧- ٢٧٨

مكتب تنسيق التعريب؛ ملحق معجم النبات المرجع السابق؛ ٢٧٩ - ٣٦١

وزارة التربية (ج.م.ع)؛ معجم الحيوان؛ المرجع السابق؛ ٣٦٢ - ٤١٣

مكتب تنسيق التعريب؛ ملحق معجم الحيوان؛ المرجع السابق؛ ٤١٤ - ٤٧٧

يوسف حتى وأحمد شفيق الخطيب ؛ قاموس حتى الطبى الجديد ؛ انكليزى، عربى، مكتبة لبنان ١٩٩٦.

Bibliography

M.Abercrombie, C.J. Hickman and M.L Johnsom; The Penguin Dictionary of Biology 7 th ed. The English Language Book Society and Penguin Books, 1982.

W.B.Adam et. Al., Food Industries Manual, Chemical Publishing Co. Inc.

A.Yusuf Ali; Text. Translation and Commentary for The Holy Quran. The Islamic Foundation. 1975

A.E Bender ; Dictiobary of Nutrition and Food Technology Newes Butterworths, London, 1985.

F.C. Blanck; Handbook of Food and Agriculfure, Reinhold Publishing Corporation. 1955.

Jean M. Clement; Dictionnaire Des Industries Alimentaies Masson, Paris, 1978.

Collins - Robert; Dictionnaire Français : Anglais, Anglais: Français. Collins 1985.

J. Coombs; Macmillan Dictionary of Biotechnology, Macmillan Press, 1986.

F.A.O. General Fisheries Council for the Mediterranean; Catalogue of Names of Fishes of Commercial Importance in the Mediterranean, Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1960

J. Goode; The World Guide to Cooking with Fruits and Vegetables, Macdonald and Co. 1973.

مجمع اللغة العربية، القاهرة، المعجم الوسيط، الطبعة الثانية جزء أول ١٩٧٢، جزء ثان ١٩٧٣ مطابع دار المعارف بمصر.

مركز تبادل القيم الثقافية، أثر العرب والاسلام فى النهضة الأوروبية. الهيئة المصرية العامة للتأليف والنشر ١٩٧٠.

مصطفى الحداد وآخرون القانوس الزراعى. المجلس الأعلى الدولى للغة الفرنسية ١٩٨٥.

معجم المصطلحات الهندسية ـ انجليزى ـ عربى*.

منير البعلبكى المورد الوسيط ـ قاموس انجليزى عربى ـ دار العلم للملايين ـ يناير ١٩٩٦.

مكتب تنسيق التعريب، مصطلحات الأحصاء فى التعليم العالى؛ انجليزى فرنسىعربى؛ دار الكتاب ٧. ١٩٧٧.

مكتب تنسيق التعريب، مصطلحات الرياضيات فى التعليم العالى؛ انجليزى فرنسى عربى؛ دار الكتاب ٦، ١٩٧٧.

منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة؛ معجم النباتات المفيدة؛ انجليزى-لاتينى- فرنسى-عربى، اللسان العربى ٢٢، ١٩٨٣.

المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، معجم مصطلحات النبات ٥؛ المطبعة التعاونية ١٣٩٨هـ . ١٩٧٨م.

المنظمة العربية للتنمية الزراعية، المعجم الزراعى العربى؛ المجلد الثانى؛ انتاج حيوانى ١٩٨١. ب ـ انتاج نباتى ١٩٨٢.

منير البعلبكى، المورد ، انكليزى عربى؛ دار العلم للملايين بيروت ١٩٨٣.

وجيه حمد عبد الرحمن، اللغة ووضع المصطلح الجديد؛ اللسان العربى. ١٩(١) ٦٧ - ٧٨، ١٩٨٢

وزارة التربية (ج.م.ع)؛ معجم الكيمياء، اللسان العربى، ٨ الجزء الثانى ٦٤ - ١٤٢ يناير ١٩٨٢.

---

* رغما عن أن هذا المعجم يحتوى معلومات مفيدة إلا أنه لا يوجد به أى معلومات عن المؤلف أو المؤلفين أو عن الناشر أو عن سنة النشر.



مراجع باللغة العربية أو بالعربية ولغات أخرى

أحمد شفيق الخطيب، معجم الشهابى فى مصطلحات العلوم الزراعية انكليزى عربى، مكتبة لبنان، بيروت ١٩٨٢.

أحمد شفيق الخطيب، معجم المصطلحات العلمية والفنية والهندسية، انكليزى عربى، مكتبة لبنان بيروت ١٩٨٤.

أحمد شفيق الخطيب ، منهجية وضع المصطلحات العلمية الحديثة، اللسان العربى: ١٩، ٣٧ ــ ٦٦، ١٩٨٠.

أحمد الوراقى. اصطلاحات فى مصادر الزيوت والدهون، اللسان العربى: ١٨ الجزء الثانى ١٩٨٠

الياس انطون الياس ــ أدوارد الياس، قاموس الياس العصرى، شركة دار الياس للطباعة والنشر ١٩٨١.

جبور عبد النور، وسهيل ادريس، المنهل، فرنسى عربى دار الأدب ودار العلم للملايين، بيروت ١٩٧٣

حسن أحمد بغدادى وفيصل منيسى، الفاكهة، دار المعارف ١٩٦٤

دانيال ريغ، السبيل، عربى فرنسى، مكتبة لاروس باريس ١٩٨٣

زيدان عبد العال، عبد العزيز خلف الله، محمد الشال، محمد عبد القادر، الخضر ــ الجزء الثانى، دار المطبوعات الجديدة ــ اسكندرية ١٩٧٥.

عبد العزيز بنعبد الله ، معجم الألوان، اللسان العربى ١٠ الجزء الثالث يناير ١٩٧٣.

عبد العزيز نور، اجلال على عمر محمد فيصل عبد الكريم، عبد الرحمن مصطفى أحمد، اساسيات انتاج الاسماك، جهاز طبع ونشر الكتاب الجامعى – جامعة الأسكندرية، نوفمبر ١٩٨٥.

على على الخشن، أحمد أنور عبد البارى، انتاج المحاصيل، دار المعارف ١٩٧٩.



FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY

ENGLISH - ARABIC

Dr. Hussein Osman

الآس

الاسم العلمي: *Vaccinium sp.*

الفصيلة/العائلة الخلنجية Ericacae or Heath

بعض الأنواع:

آس الأرض الجافة *V. ashei*

آس دائم الخضرة *V. ovatum*

آس الشجيرة المرتفعة *V. carymbosum*

آس الشجيرة المنخفضة *V. lamarckii* (Briggs, Parker)

بعض أوصاف: شجيرة والثمرة عنبية، عادة في عناقيد، وبها عدة بذور صغيرة ولونها اسود مزرق.

الاستخدام: إما تؤكل طازجة أو تعلب أو تجمد ويحضر منها فطائر أو بودنج أو تؤكل مع السكر وهي متاحة في الولايات المتحدة من مايو لسبتمبر.

التركيب: ٨٥٪ ماء، ٠,٧٪ بروتين، ٠,٧ دهن، والكربوهيدرات بالفرق ١٣,٣٪ منها ١,٩٪ ألياف و ١,٤٪ رماد. (Ockerman).

والمعادن: في كل ١٠٠ جم يوجد ٠,٦٤ مجم حديد و ٠,١١ مجم نحاس، ٣,٤ مجم منجنيز، ١٦ مجم كالسيوم، ١٣ مجم فوسفور.

والفيتامينات: يوجد منها في كل ١٠٠ جم ٢٨٠ وحدة دولية فيتامين ا، ١٦ مجم فيتامين ج، ٠,٣ مجم نياسين، ٠,٠٣٪ مجم ريبوفلافين، ٠,٠٢ مجم ثيامين.

والحمض الموجود: ايزوستريك (مشابه حمض الستريك) ورقم ج يد ٣,٧.

التخزين: على ٣١-٣٢°ف وتتجمد على ٢٩,٩°ف.

الفوائد الصحية: منظفة للدم ومطهرة antiseptic وتوصف في حالات الأنيميا والإمساك، وكذلك الإسهال والسمنة (Kadans) واضطرابات الحيض وعدم وجود لون الجلد poor skin complexion وهناك حوالي ١٥ وصفة لتحضير أغذية من الآس (McGee).

المواصفات: Standards

الخلو من العيوب absence of defects ٤٠، اللون color ٢٠، والخصيصة character ٤٠. والمواد الصلبة الكلية total solids ١٥,٨٩٪، والجلوكوز ٣,٧٦٪، والفركتوز ٣,٨٢٪ ، والسكروز ٠,١٩٪ والمالتوز ٠,٠٨٪.

والأسماء:

بالإنجليزية Bluebenny

ملحوظة: يوجد نوع آخر من العنبيات هو عنبية huckleberry قد يجمع مع الآس لأنهما متشابهان وكثير من الناس يخلط بينهما ولكن الأخيرة اسمها العلمي *Gaylussacia baccata* وان كانت من نفس العائلة heath. ولونها غامق ولامع ولها طعم لاذع tart وتحضر كما يحضر الآس وان كانت قد تصفي لإزالة البذور لصلابتها (Stobart).

آنسون أو ينسون

الاسم العلمي *Pimpinella anisum*

العائلة: الفصيلة: الخيمية Umbelliferae

بعض أوصاف: عشب حولي، الأزهار بيضاء مصفرة، الأوراق مستديرة أو قلبية الشكل ريشية feathery قد تكون مسننة أو غير مسننة. الثمار مسطحة بيضاوية ذات لون رمادي بني زغباء ناعمة downy طولها 1/8 بوصة ذات ضلوع

طولية والنبات يرتفع إلى حوالي قدمين . ويوجد في مصر وحوض البحر الأبيض المتوسط كما يزرع في أوروبا والمكسيك والهند وروسيا والولايات المتحدة الأمريكية. (Rodale's).

الاستخدام:

ا-في الأكل (طبخيا): تستخدم البذور كاملة أو مطحونة لاعطاء نكهة للغذاء. كذلك يمكن استخدام الأوراق مقطعة في السلطة وقد تجفف الأوراق ويعمل منها مشروب . والبذور يحضر منها مشروب مرغوب وله فوائد طبية. كما ان الآنسون يستخدم في تحضير بعض المشروبات الكحولية فمنها الانيسيت anistte والآنسون anesone. وفي غياب الآنسون قد تستخدم بذور وأوراق الشمرة (الشمار) fennell بدلا منه.

وباضافة مقدار ملعقة شوربة من ورق الآنسون الطازج المقطع إلى قطع صغيرة، وكذلك نصف ملعقة شاي من بذور الآنسون المطحونة و ٤/١ ملعقة شاي من خردل ديجون Dijon mustard إلى فنجان من جبن القريش المدهوك جيدا فإن الناتج يكون مفيدا وذا طعم مقبول (Day).

وكذلك قد يضاف الآنسون إلى الخبز وبعض البسكوتات الجافة أو الشوربة (سمك أو لحم) كما يستخدم الآنسون في تحضير فراخ الآنسون anise chicken.

ب-طبيا: الآنسون مهضم ومانع لتكوين الغازات ويستخدم في حالة الكحة ولطرد البلغم وله تأثير خفيف ضد الميكروبات.

جـ-استخدامات أخرى: يستخدم في أكياس لتحسين مواد الرائحة sachet وفي الروائح perfumes وفي تحضير بعض أنواع الصابون ومعاجين الأسنان ومحاليل غسيل الفم.

الحصاد: الرؤوس المحتوية على البذور تقطع بعد نضجها وقبل تفتحها وذلك في كيس حتى لا تتأثر البذور.

التخزين: تجفف البذور على قطعة من الورق أو القماش في الشمس أو في الداخل بالقرب من مصدر حراري متوسط وبعد جفافها توضع في زجاجات محكمة القفل. كذلك يمكن ان يقطر الزيت ويحفظ في زجاجات محكمة القفل أيضا وبعيدا عن الحرارة.

الأسماء:

بالإنجليزية anise، وبالفرنسية anis، وبالألمانية Anis، وبالإيطالية anice، وبالأسبانية anis (Stobart).

آنسون فلفلي

الاسم العلمي *Xanthoxylum piperitum*

العائلة، الفصيلة: السذابية Rutaceae

بعض أوصاف: الشجرة صغيرة ولها أوراق ريشية والثمر عنبيات حمراء تجفف ولها نكهة قوية.

الاستخدام: يقوم الصينيون باستخدام الأوراق حيث تسمى hua chiao يخلطها مع الملح فهي تحمص وتخلط ملعقتان كبيرتان مع ملعقة واحدة من الملح ثم تستخدم كفحا condiment والآنسون الفلفلي يكون مع الآنسون النجمي والقرفة والقرنفل وبذور الشمار مكونات مسحوق التوابل الخمس الصينية (Ensminger, Stobart).

الأسماء:

بالإنجليزية: Japanese pepper or Chinese pepper or anise pepper or Szechwan pepper.

آنسون نجمي

الاسم العلمي *Illicium anisatum*

العائلـة، الفصيلـة: الماجنوليـة/مفنولبـة Magnoliaceae (Day, McGee)

البذور شكلها نجمي والزيت الطيار essential oil به مشابه للزيت الطيار في الآنسون ولكنه أكثر شدة (خشونة) harsher وكلاهما يحتوي أساسا علي الانيتول anethole.

وتجفف البذور قبل النضج ومسحوق البذور يدخل في تركيب مكونات مسحوق التوابل الخمس الصينية (Stobart).

ويستخدم الزيت في تحضير بعض انواع القند وبعض المشروبات وكذلك بعض المستحضرات الطبية (Heywood)

الأسماء:

بالإنجليزية star ansie

أبلت

الإبل / الجمل (ج) جمال camel

الإبل والجمال والنوق، لا واحد له من لفظه (مؤنث) ج آبال

أما الجمل فهو الكبير من الإبل المجمع الوسيط

أنظر: جمل.

أبو فروة أو قسطلة أو كستناء

الاسم العلمي: *Castanea sativa* or *vulgaris*

العائلة: الفصيلة: (الزان والبلوط) البلوطية Fagaceae

بعض أوصاف: أشجار واصله من جنوب أوروبا وهو من النقل nuts يتكون داخل كبسولات شائكة تتفتح عند النضج ويكون اللون بنيا لامعا والعرض حوالي ٣/٤-٢بوصة . وله قشرة خارجية سميكة وأخري داخلية رقيقة بنية اللون وإذا تخللت هذه القشرة الداخلية اللحم يصبح التقشير صعبا.

الاستخدام: يمكن طحن الأبى فروة إلى دقيق يستخدم في الشوربة أو في التحمير أو في تحضير عصيدة أو في الحشو أو قد تفلي كاملة وتؤكل أو تحفظ بالتسكير أو التقنيد علي هيئة مارون جلاسية marron-glacé أو يحفظ في علب في محلول سكري أو بيورية (هريس) كما يحضر منة مربات أو مواد للبسط spreads (Harrison).

كذلك يؤكل الابوفروة محمصا ولكن عند التحميص يجب خرم القشرة الخارجية والا انفجرت وهو لا يؤكل نيا لاحتوائه علي التانين.

التركيب: يدخل في تركيب الآبى فروة ٢,٩٪ بروتين، ٤,١٪ دهن، وأقل من ٦٠٪ رطوبة، ٣٧٪ كربوايدرات. وكذلك يحتوي علي ٠,٢٢مجم ثيامين، ٠,٢٢ مجم ريبوفلافين، ٠,٦مجم نياسين، ٢٧ مجم كالسيوم، ٣,٨ مجم حديد، ٣٧٣ مجم فوسفور في كل ١٠٠ جم منه وهذه تعطي ٣٧٧ سعرا(Kadans, Bianchini).

الفوائد الصحية: يفيد في حالة فقد أنسجة الجسم emaciation وفي العناية بالأسنان وفي علاج البيورية.

الأسماء:

بالإنجليزي: Castanea or chestnut وبالفرنسية or châtaigne

marron وبالألمانيـــــــــة Edelkastanie وبالإيطاليـــة marrone or castagna وبالأســــبانية casta a أو marrona (Stobart).

ابو قرنين أو قسطل الماء

الاسم العلمي *Trapa natans*

العائلة: الفصيلة: الاخدرية Onagracae

بعض أوصاف: ابو قرنين نبات مائي له نوعان مـن الأوراق أحدهمـا أوراق مغمـورة كثـيرة التقسيم وريشية والنـوع الآخـر أوراق عريضـة شكلها شكل المعين diamond وهي عائمة. أما الأزهار فبيضاء وصغيرة والثمار رمادية غامقة وصلبة تبلغ ١-٢ بوصة ولها زوج من الـبروزات تشبه القرون (Harrison, Stobart)).

الاستخدام: البـذور تؤكـل منـذ قديـم الزمـان ولازالت تؤكل في وسط أوروبا وآسيا إمـا طازجـة أو محمصـة أو مقليـة وقوامـها دقيقـي ونكهتـها مقبولـة agreeable ومـن مشـابهتها Trapa bicornis (ling) تؤكـل في الصـين وكوريـا واليابان.

وكذلك *Trapa bispinosa* (singhara nut) فتوجـد في آسـيا. وكثـيرا ما تـزرع في البحيرات في كشمير وقد تضاف شرائح منها في طبخ اللحم واليخني stew.

التركيب: تحتوي كل ١٠٠ جم ابي قرنين علي ١,٤ جـم بروتـين، ٢ جـم دهـن، ١٩ جـم كربوايـدرات، ١٤ مجـم ثيـامين، ٢مجـم ريبوفلافين، ١مجم نياسين، ٤مجم فيتامين ج، ٤مجم كالسيوم، ٠,٦ مجـم حديـد، ٦٥ مجـم فسفور، وهي تعطي ٢٧ سعر (Kadans).

الفوائـد الصحيـة: يفيـد في حـالات الامسـاك والغازات وطارد للدود.

الأسماء:

بالإنجليزية water chesnut or caltrops or Jesuit bread وبالفرنسية saligot or chataigne d'eau or macre or carniolle وبالألمانيـــــــــة Wassernuss وبالإيطاليـة castagna della frutto d'acqua (Stobart).

أبى

عندما يتقبل المرء الغـذاء أو يأباه، يقبل علية أو يتجنبـه، يحبـه أو يكرهـه فـإن مـن الامكـان ان نقـول ان هـذا الشخص يمارس "اختيار الغـذاء food selection" (Barker).

ومـن الاسباب التي تـؤدي إلى ابـاء (أو رفـض) الغذاء:-

١-تركيب فسيولوجي في الشخص يظـهر كنقص في أحـد المورثـات genes ينتـج عنـة عـدم القدرة علي الإحساس بالطعم المر مثلا (انظـر الكابتنيوريا)

وبعض الأشخاص ينقصهم أنزيمات معينـة كهؤلاء الذين لا يستطيعون هضم (أيض) سكر اللاكتـوز مثلا. وآخرون لا يأكلون الفول خوفا من الإصابة بالفولية favism وهكذا.

٢-عوامل دينيـة وهـده يمكـن أن تسبب نوعين من الإباء:

أ-ابـاء مطلـق كالامتنـاع عـن تنـاول لحـم الخنزير بالنسـبة لكـل مـن المسـلمين واليـهود وكعـدم تنـاول المشـروبات الكحوليـة بالنسـبة للمسلمين مثلا.

ب- إباء مقيد مثل أثناء فترات الصيام فالمسلمون يمتنعون عن أكل أي شي أو شرب أي مشروب أثناء صيامهم الذي يمتد من الفجر حتى المغرب. في حين أن المسيحيين وغيرهم يمتنعون عن أكل أنواع معينة من الأغذية لعدة أيام تطول أو تقصر ولكن يأكلون أي أنواع أخرى في أي وقت من اليوم (انظر الصيام).

٣-عوامل ثقافية: ويدخل فيها التقاليد والخلفية الاجتماعية والعادات والمعتقدات الخرافية superstitions.

وهذه قد تظهر تأثيرها في تفضيل الزوج علي الزوجة والأولاد في تناول طعام معين أو تفضيل الأولاد علي البنات في الأكل، أو أن يتقدم كبار السن أو الضيوف علي الآخرون في تناول الطعام. أو عدم الخلط بين أنواع معينة من الأغذية مثل السمك واللبن أو في الاستخدام المكثف للتوابل مثلا أو الربط ما بين القوة الجنسية وغذاء معين.

٤-عوامل تتعلق بالغذاء نفسه intrinsic factors وهذه ربما اتصلت بطريقة تحضير الغذاء مما يكسبه نكهات -طعوم وروائح مميزة قد يقبل عليها البعض أو قد يتأففون منها فيابون هذه الأغذية وذلك كما في حالة الفسيخ والمش في مصر وبعض البلاد العربية أو كبعض الأغذية البحرية التي تحضر في إندونيسيا أو البلاد الاسكندنافية أو كلحوم بعض الطرائد game أو الطيور في بعض البلاد الأوروبية.

٥-عوامل شخصية:

ا-معظم تعلم بغض بعض الطعوم Learned taste aversions يتم في الفترة ما بين ٦، ١٢ سنة من العمر.

ب- يربط الأشخاص ما بين تناول أغذية معينة واضطرابات في الهضم أو الوقوع ضحايا لمرض ما وقد يسمي هذا التأثير الحشوي المنعكس visceral reflex feedback.

٦-أسباب مرضية:

ا-ناتجة عن أمراض عضوية فمرضي السرطان قد يقللون من تناول الطعام ومرضي السكر يقللون من تناول الكربوهيدرات وخاصة السكريات ومرضي الفشل الكلوي يمتنعون عن أكل أو تناول بعض الأغذية ويمتنعون عن تناول مغذيات معينة وهكذا.

ب-ناتجة عن حالات نفسية: مثل المزاج mode فمثلا في حالات الكابة depression ينقسم الأشخاص إلي قسمين:- الأشخاص الذين لا يتبعون نظاما معينا في الأكل non-dieters فهؤلاء يقللون من تناولهم الطعام في حين أن الأشخاص الذين يتبعون أنظمة معينة في الأكل يلاحظ انهم يكثرون مما يتناولونه من الطعام. كذلك في حالات القلق anxiety كثيرا ما يقلل الفرد مما يتناول من الطعام. وتؤثر الضغوط stress علي ما يتناوله المرء من الطعام إما زيادة أو نقصانا (Logue).

٧-مراحل معينة من النمو: فكثيرا ما يتعلم الشخص الاستجابة للطعم الحلو sweet في الفترات الأولى من النمو. والسبب أن الحوامل كثيرا ما يتوحمن أغذية معينة كما إنهن يتجنبن أو يأبين أغذية أخرى. وفي فترة المراهقة بالنسبة للبنات والأولاد تتميز بالإقبال علي أو الامتناع (إباء) عن أغذية معينة. وكبار السن يقللون من أكل بعض الأغذية المحتوية علي دهون أو كوليسترول مثل البيض وغيرة.

٨-عوامل بيئية: ككون الغذاء متاحا في منطقة معينة وعدم وجوده في منطقة أخرى يؤثر بالطبع علي إمكان تناوله وكذلك سعر الغذاء قد لا يسمح لأشخاص معينين بتناوله أي ان الحالة الاقتصادية تدخل تحت هذه العوامل (Bender).

٩-امتناع أو إباء اختياري: كالإضراب عن الطعام لتحقيق مطالب اجتماعية أو سياسية أو اقتصادية وقد يكون هذا الامتناع جزئيا كما في حالة القهم العصبي anorexia nervosa (Logue)وتعرف هذه الحالة أو هذا المرض بأنه " المتابعة الدؤوبة للرفع من خلال تجويع النفس وربما حتى الموت من غير سبب مرضي عضوي معروف" وهذه الحالة تصيب الإناث عادة ما بين سن المراهقة وسن الثلاثين وقد تصيب الذكور أيضا بنسبة أقل (٥٪) والامتناع عن الأكل أو الإباء في هذا المرض لا يكون بسبب فقد الشهية-بل ربما كان العكس هو الصحيح. وتختلف أسباب هذا المرض فقد تكون اجتماعية أو عائلية أو نفسية أو بيولوجية. وبالرغم من أنه يمكن علاج هذا المرض فإنه في حالات يفضي إلى الموت.

ويعرف الغذاء الذي يمتنع عن تناوله بالمأباة.

انظر: أكل.

أترج citron

الاسم العلمي *Citrus medica*

الفصيلة: العائلة: السذابية Rutaceae. تحت العائلة Aurantoideae

---

بعض أوصاف: ثمرة الموالح عنبية من نوع خاص يسمي برتقالية *hesperidium* والقشرة خشنة والثمرة ليست كروية *globular* بل مطاولة *elongated* ولونها اصفر مخضر أو ذهبي (Jackson).

الاستخدام: يقند القشر لاستخدامه في عمل الكيكات (Bianchini)والحلوي. ويستخرج الزيت الطيار لاستخدامه في عمل مشروبات liqueurs وفي تحضير الروائح perfumes والأدوية (Harrison).

ونوع الأترج elrog يستخدمه بعض اليهود في احتفالاتهم ويظهر أن العصير واللب لا يستفاد منها (Everett).

القيمة الغذائية: القشر المقند يحتوي علي ٨٠٪ كربوايدرات ويعطي كل ١٠٠جم منة ٣١٤ سعرا وهو مصدر متوسط للبوتاسيوم وعالي للصوديوم ويحتوي علي الدهيد السيترال الذي يعمل كمضاد antagonist لفيتامين أ (Ensminger).

تنبيه: هناك نوع من البطيخ watermelon Citrullus vulgaris / lanatus يزرع تجاريا ويسمي بالإنجليزية citron أيضا أو "بطيخ الحفظ" preserving melon ويحفظ قشره مقندا أيضا. ولكن الأترج اغلي ثمنا وله نكهة مميزة.

الأسماء :

بالإنجليزية: citron وبالفرنسية citron وبالألمانية Zitron وبالإيطالية cedro وبالأسبانية cidra (Stobart).

أتم

الأتم

الاسم العلمي: *Eleaegnus sp.*

العائلـــة: الفصيلـــة: خلافيـــات أو زيزفونيـــة Elaeagnaceae.

بعض أوصاف: الثمرة عنبية الشكل berry like أو علي الأصح مثل الحسلة drupe like مثل الخوخ والبرقوق والكريز تتكون من نُقَيْلَة nutlet محاطة بطبقة لحمية للغلاف الخارجي للزهرة perianth.

الاستخدام: بعض الأصناف مأكله (مطعمة edible) وذلك مثل *latifoli* و *E.* و *E.* *lingaro* *philippensis* التي توجد في جزر الفليبين والثمار تحت حمضية طولها حوالي ٣/٤-١ بوصة ولونها وردي غير لامع (كامد dull) مع بعض بقع فضية وفي الصين واليابان يوجد *E. longipes/ E.multiflora*, وثمارها تحت حمضية أيضا ويعمل منها مربي وجيلي(Everett, Heywood)

الاناء أو الريع أو الغلة أو المحصول yield

هو الناتج أو كمية من زراعة مساحة معينة أو تفاعل معين أو من عملية تصنيع معينة أو غير ذلك.

أتواتر ، عوامل Atwater factors or values

وجدها العالم الأمريكي (١٨٨٤-١٩٠٧م) ولبر أولين أتواتر Wilbun Olin Atwater وهي تعكس عدد السعرات من الطاقة المتاحة فسيولوجيا من جرام واحد من الغذاء. وقد حصل علي هذه العوامل من حرارة احتراق combustion للغذاء بعد التصحيح للطاقة الممتصة من المغذيات nutrients غير الممتصة والتي تفرز في البراز والبول.

واستخدم اتواتر التقريب في حساب الطاقة التي يحصل عليها من الغذاء الأمريكي وقال أنها ٤ سعرات لكل جرام من كل من الكربوايدرات والبروتين، ٩ سعرات لكل جرام دهن (Becker, Ensminger).

أثر

تأثير متعاضد أو متآزر Synergism or synergistic effect

هو التأثير الناتج من عاملين أو أكثر عندما يكون هذا التأثير في مجموعه اكبر من حاصل جمع تأثير كل عامل علي حدة. والعامل سواء كان مادة كيماوية أو بيولوجية أو حتى عضلة يسمي متعاضد أو متآزر synergist (Ensminger, Becker)

تأثير مميت Lethal effect

بعض ظروف معينة مثل درجة الحرارة أو مادة كيماوية سامة كالسيانور أو الزعاف تسبب موت الكائن. وقد يكون الموت بسبب عامل مورث يحدث أثرة في ظروف معينة فالتأثير المميت هنا يكون مشترطا conditional (Chambers, Walker)

اثير Ether

هو الكوكسي الكان alkoxy alkane وهو أي مركب له التركيب العام ر-ا-ر´ R-O-R´ محتويا علي مجموعتي الكايل قد تكون متشابهتين أو مختلفتين ومتحدتين بذرة أكسجين وهي تكون سلسلة متجانسة homoligous series لها الرمز العام كـ$_{ن}$ يد$_{٢ن+٢}$ ا خاصة اثير ثنائي الايثايل diethyl ether (Chambers).

مستخلص اثيري Ether extract

يستخدم الاثير في استخلاص الدهن والمواد الدهنية من الأغذية ونظرا لسهولة تطايره فإنه يمكن بعد التطاير وزن المتبقي وحساب نسبة الدهن في المادة الغذائية (Ensminger).

أجَّت

اجَّت الماءُ أجوجاً، أجوجة، مَلُحَ ومَرَّ

آجَجَ الماءَ ايجاجا: جعله أجاجاً

أجَّج الماء: جعلة أجَاجَا

الأُجاج: ما يلذع الفم بمرارته أو ملوحته (المعجم الوسيط)

آجار Agar or agar-agar or kanten or Japanese gelatin or vegetable gelatin

الآجار ناتج جيلاتيني يستخرج من عدد من أجناس الطحالب الحمراء Rhodophyta خاصة لجناس Gelidium والـ Gracilaria lichenoides (Ceylon moss) واجناس من الـ Ahnfeltia والـ Pterocladia حيث الآجار أحد المكونات الطبيعية لجدار هذه النباتات (Stobart, McGraw-Hill, Enc.).

إنتاج الآجار:-

١-يجمع الطحلب من علي سطح الصخور عند الجزر وان كانت الأنواع الجيدة تجمع من علي سطوح الصخور المغمورة ثم يجفف جزئيا وتبيض bleach علي الشاطئ (Ensminger).

٢-يستخرج الآجار غي ماء يغلي في أواني مفتوحة أو في أواني مغلقة مع استعمال الضغط (معقمات) ثم يرشح المستخلص ويبيض.

٣-يعاد الاستخلاص لزيادة الناتج ثم يسمح له بتكوين جل ويجمد ثم يُتَيَح thaw وبعد ذلك يجفف الجل ويطحن والآجار متاح علي هيئة مسحوق أو عصي أو شرائح shreds.

خواص الآجار:

يتميز الجل الذي يكونه الآجار بمقاومته للحرارة. فمحاليل الآجار تبدأ في تكوين الجل عند ٣٠°م (٨٦°ف) ولكن انصهار هذا الجل يحتاج إلى درجة حرارة أعلا من ٨٥°م (١٨٥°ف). وهو يمتص ٢٠ مثلا من وزنه ماء ويكون جلا في تركيز ٠,٥٪.

وكيماويا الآجار سلسلة من الـ-د-جالاكتوز مع ل-جلاكتوز في نهاية السلسلة ويحتوي علي حوالي ٥٣ وحدة جالاكتوز. إلا أن الآجار لا يتم أيضه (تمثيله) وعلي ذلك فهو غير مغذ ولا يعطي طاقة.

والجزء المكون للجل في الآجار يعرف باسم الاجاروز agarose وله تركيب حلزوني مزدوج double helical حيث تتجمع هذه الحلزونات المزدوجة لتكون تركيبا ثلاثي الأبعاد يحتفظ بجزيئات الماء بين الصدوع interstices وهكذا يتكون جل ينعكس بالحرارة thermoreversible (Kirk, Othmer)

استخدامات الآجار:

١-يستفاد من خاصية مقومة جل الآجار للحرارة في عمل بيئات لتنمية الكائنات الحية الدقيقة.

٢-كمادة للتحجيم sizing material مع الاقمشة.

٣-كمسهل laxative

٤-كمادة غذائية مالئة food roughage

٥-كما يستخدم في كريمات التجميل.
٦-أما في الأغذية فهو يمتاز عن بعض المواد الأخرى التي تكون جلا بأنة أكثر شفافية وقوة وثباتا علي مدي اكبر من الحموضة والقلوية مع إمكان انعكاس الجل دون انهدام (هدم) decomposition وعلي ذلك فهو يستخدم في:-
ا-الحلويات confections: فالقند الشبيه بالجيلي يحضر باستخدام تركيزات تبلغ ٠,٣-١,٨٪ بالوزن. فيمكن نقع الآجار لمد ساعتين أو أكثر في الماء وعند تمام ذوبانه يطبخ مع السكر إلى ١٠٥°م (٢٢٢°ف) مع التقليب ثم يضاف اللون والنكهة والحمض وعندما تذوب هذه جميعا يصب المخلوط ليبرد.
ب-بعض منتجات السمك واللحم والدواجن التي قد تتعرض للتكسر أثناء التسخين يمكن حفظها في جل الآجار لتجنب هذا التكسر.
جـ-يحضر جل منه لمرضي السكر والنباتيين.
ويكون مع عصير كل من الأناناس والبباظ جلا مرغوبا.
هـ-يستخدم في اليابان كأحد مكونات شوربة عش الطيور.

أجاص أو كمثري

الاسم العلمي	*Pyrus communis*
العائلة:الفصيلة: الوردية	Rosaceae

بعض أوصاف: ثمرة الأجاص (الكمثري لها عدة أشكال: فمستديرة أو مفلطحة أو لها شكل البرجموت أو لها قمة ذات قشرة خشنة وقد تكون خضراء وهي ناضجة (Harrison). وقد تكون قمعية الشكل لونها عادة اصفر أو خمرية russet أو حمراء. أو يكون شكلها كمثري pyriform مع وسط واضح. أو يكون شكلها بيضوي oval ولونها محمر. أو تكون في شكل القرع calabash وطويلة وبنية اللون. وتقسم الكمثري إلى:-
كمثري أو آجاص للمائدة (عقبة) Dessert
آجاص أو كمثري لتحضير كمبوت stewing
والاولي عصيرية أو قد يكون لها قوام الزبد buttery حمضية ولكن حلوة المذاق ولها رائحة لذيذة مميزة.
أما كمثري الكمبوت فهي جامدة hard ليست حمضية وتنقصها الرائحة والعصيرية وتبقي بحالة جيدة لمدة طويلة وتطبخ في محلول سكري ببطء.
القطف: يجب قطف الأجاص قبل النضج لأن الأجاص (الكمثري) تكون احسن اذا أكتمل النضج بعد القطف ويكون القطف بمجرد ان يفترق السويق stalk عن الفرع بسهولة عند رفع الثمرة. وإذا تركت دون قطف تصبح جريشية أو محببة gritty أو mealy ويجب ان يكون القطف بعناية لان جرحها يؤدي إلى فسادها (Everett).
وتحفظ علي ٣٠°-٣٢°ف (-١° إلى +١°م) بحيث لا تزيد درجة الحرارة عن ٣٥°ف (٢°-٣°م) (Bianchini)وإذا لم يكتمل نضجها فإن استكمال نضجها يتم علي ١٨°م (٦٥°ف) وتتراوح المدة اللازمة للنضج ما بين شهرين إلى ثلاثة اشهر تبعا للصنف variety وعند تمام النضج يستجيب عنقها للضغط الخفيف (Stobart).
الاستخدام: لاستعمال الأجاص (الكمثري) في

عمليات الحفظ فإنة يجمع عند طور نضج معين ثم يحفظ في عصيره أو في شراب خفيف أو ثقيل أو ثقيل جدا أو قد يحضر منها مربات preserves أو جيلي أو اقند أو تجفف (Ensminger).

والأصناف التي تحتوي علي تانينات يكون لها طعم قابض فيحضر منها عصير يسمي perry ، يكون معرضا للتخمر خلال ٢٤ ساعة من استخلاصه (Harrison)

التخزين المضبوط والجو المحور controlled, modified atmosphere storage

نجح الجو المضبوط مع الكمثري (الأجاص) وهي حساسة لثاني أكسيد الكربون ففى أعلا من ٣٪ يتكون اللون البني في اللب والمركز وعلي ٥٪ تتدهور. و أمثل نسب ك ا٢ ٠,٨-١,٠٪ والاكسجين علي ٢,٠-٢,٥٪. تبطن صناديق الشحن بعديد الايثيلين يعطي جو محور غير مكلف حول الفاكهة في أوعية الشحن والتي تستطيع مد فترة التخزين للكمثري. وتخريم البطانة تسمح بهروب ك ا٢ وكذلك وضع مواد تمتص ك ا٢ مع الكمثري يساعد علي عدم تراكم ك ا٢.

وتعلب الكمثري: فيسمح باستخدام السكارين وملحه الصوديومي وبعض نكهات صناعية وطبيعية وتوابل وخل وعصير ليمون أو أحماض عضوية وألوان صناعية وهي إما كاملة أو منصفة أو ارباع أو شرائح أو مكعبة أو كتل clunky اما في ماء أو عصير أو عصير ودق أو في كوكتيل فواكه.

كما تهرس للأطفال أو تعمل زبده الكمثري أو المربي كما تعمل كنكتار الذى يحتوي علي ٤٪ فاكهة مع مواد أخرى مثل المحليات والمحمضات وحمض الاسكوربيك أما البيرى Perry فناتج تخمر. ومركز الكمثري الذي يرشح خلال الشاركول charcoal ولا يرجع إليه الاسنس ويستخدم في باسطات الفاكهة من غير إضافة سكر ويستخدم في المشروبات كما تجفف الكمثري (أقل من ١٪) وعادة تكبرت وتحتاج إلى ٢٤-٣٠ ساعة لتصل إلى حوالي ١٥-٢٥٪ رطوبة (Mcnea)

التركيب: تحتوي كل ١٠٠جم علي ١٥,٨ جم كربوايدرات، ٠,٧ جم بروتين، ٠,٤ جم دهن، وتعطي ٦٣ سعرا وعلي ٢٠٠ وحدة دولية فيتامين ا، ٠,٢ مجم ريبوفلافين، ٠,٠٤ مجم نياسين، ٠,١ مجم فيتامين ج، ١٣ مجم كالسيوم، ٠,٣ مجم حديد ، ١٦ مجم فوسفور، ١٨٢ مجم بوتاسيوم وبها بعض اليود (Kadans, Bianchini)

الأسماء:

بالإنجليزية pear وبالفرنسية poire وبالألمانية Birne وبالإيطالية peru وبالأسبانية pera (Stobart).

أجاف أو أغاف

الاسم العلمي *Agave sp.* (Everett)

الفصيلة، العائلة: النرجسية (Agavaceae or Amaryllidaceae)

والاجاف يشبة الصبار aloe

واصناف *Agave foureroydes*, *Agave sisalana* تزرع لاستخراج الالياف المعروفة باسم السيسال أو الهينيكين henequin، كما تستخدم في الادوية (Random House Dict.). وفي المكسيك

تستخدم أوراق بعض أصنافها في تغذية الحيوانات (Webster). أما السيقان القصيرة والنباتات المزهرة فتطبخ ويأكلها الهنود. كما تحضر منها مشروبات كحولية تعرف بأسماء بلك pulque ومسكال mescal وتكيلا tequila وصنف منه يسمي نبات القرن century plant تحتوي السويقات علي سكر الأجافوز agavose (ك$_{١٢}$يد$_{٢٢}$أ$_{١١}$)

أجَن to stale

والأجون staling يمكن أن يعرف بأنة التغير التدريجي في قيمة قشرة crust الخبز ولبه crumb وغيره وفي القوام texture والنكهة flavor (Ensminger) وتحدث هذه الظاهرة خاصة مع منتجات الخبيز وتظهر في الخبز علي هيئة:-

١-تماسك القشرة crumb نتيجة فقد الماء.

٢-فقد النكهة.

٣-فقد القشرة للهشاشة crispness مما ينتج عنة leatheriness.

ويكتب كولب Kulp (Kulp)ان هناك عدة نظريات للأجون وان النظرية التي افترضها تشوك وفرنش Schoch&French تبدو أنها أكثر قبولا ويمكن ان يتلخص في:-

١-تنتفخ حبيبات النشا وتتجلتن أثناء الخبز فتتحول مركبات الاميلوز والاميلوبكتين المتبلرة إلي حالة غير متبلرة.

٢-بالتبريد يتبلر الاميلوز وينتكس retrograde (يتراجع) مما يساعد في التماسك المبدئي للب منتجات الخبيز.

٣-في أثناء التخزين ينتكس (أو يتراجع) أيضا الاميلوبكتين مما يسبب تماسك الخبز.

٤-لما كان تراجع الاميلوبكتين عكسيا فإ الحرارة تعمل علي تطرية (نعومة softness اللب.

٥-بالنسبة للقشرة crust فهي تفة الهشاشة/سرعة الانقصاف crispiness وتهاج الرطوبة من اللب إلي القشرة وتحدث تغيرا اكسدة وتتدهور النكهة وتهاجر مركباتها مـ القشرة إلي اللب.

ويذكر كولب Kulp ان المركبات الآتية تساء علي الاحتفاظ بالجودة:

١-السكر حيث يزيد الاسترطا للب hygroscopicity.

٢-دهن التنعيم shortening الذي يزيد مـ التطرية.

٣-النتيشة المُسكِرة للنشا diastatic malt

٤-أنزيمات الاميلازات amylases.

٥-دقيق فول الصويا المحتوي علي انزيـ الليبوكسيجيناز يعمل علي إعطاء لب أكثر بياض

ويقول انسمينجر وزملاؤه (Ensminger) استخدام الجليسريدات الأحادية كمستحلـ يزيد من الطراوة ولكنة قد لا يؤخر الأجون. و كان من الممكن عكس الأجون حراريا فإنـه الممكن تحضير خبز محمص toast.

ولأن منتجات الخبيز الجافة تلتقط الرطوبة ف تتغير أثناء التخزين ومنتجات الخبيز غير اك يكون تغيرها أبطأ.

وقد ذكرت تشيدا Chida (Chida الشرائطيات noodles التي يضاف إليها ٣ أحادى الجلسريد أو ستياروبل لاكتاـ فوسفوليبيد فول الصويا أو استر السـ

كمستحلبات عند تصنيعها من القمح الطري أو الصلد يتأخر أجونها.

وهناك عدة طرق لقياس طزاجة الخبز:-

ا-قياس الانضغاط compressibility حيث تزيد مقاومة الانضغاط مع عمر الخبز.

ب-قياس التوصيل.

جـ-امتصاص اليود حيث يقل هذا الامتصاص بزيادة عمر الخبز.

د-الاختبارات الحسية العضوية بواسطة هيئة تذوق taste panel.

كذلك يصيب الأجون البيرة وبعض الأغذية الأخرى كالأغذية المحمرة.

انظر كربوايدرات الحبوب : النشا.

الأجون staling

إن لب الخبز والقشرة يتغيران مع الوقت فالقشرة تصبح أكثر طراوة واللب أكثر صلابة (Eliasson).

أجون القشرة:-

في أثناء التخزين لمدة ١٠٠ ساعة فإن نسبة الماء في القشرة ارتفعت من ١٥٪ إلى ٢٨٪، وفي لب الخبز انخفضت من ٤٥-٤٣,٥٪ وفي منطقة قريبة من القشرة كان الانخفاض من ٤٥-٣٢٪.

أجون لب الخبز:-

إن تماسك لب الخبز يزيد مع الوقت والتغير الذي يحدث أكبر ما يمكن في اليوم الأول وبعد ذلك يحدث التغير علي معدل أكثر بطأ. إذا تم استخلاص لب الخبز في ماء مقطر فإن المستخلص يعتمد علي المحتوي البروتيني للدقيق ودرجة حرارة التخزين وعمر لب الخبز وفي أحد أنواع الخبز حدث انخفاض من ٣,٣٤٪ نشا ذائب في الماء في الخبز الطازج إلى ١,٢٢٪ في خامس يوم ونسبة الاميلوز انخفضت من ١٥,٦٪ في الخبز الطازج إلى ٨,٢٪ في اليوم الخامس، وبالتالي زادت نسبة الاميلوبكتين في النشا وفي الواقع فإن نسبة ٢٣,٩٪ بعد ٠,١ ساعة انخفضت إلى ١٦,٧٪ بعد ٢ ساعة والي ١٢٪ بعد ٥ ساعة.

وتتغير نسبة التبلر في النشا أثناء تخزين الخبز من ٠,٣٢٪ عند البداية إلى ٠,٥١٪ عند ١ يوم و ٠,٦٢٪ عند يوم ٧. وإذا خزن الخبز لمدة ٥ أيام ثم سخن إلى ٨٠°م ثم خزن لمدة يومين فإنه يبدو وكأنه خزن لمدة يومين فقط وقد وجد ان هذا يرجع إلى انصهار الاميلوبكتين المعاد بلورته.

إن امثل محتوي رطوبة للانتكاس retrogradation قريبة من محتوي الرطوبة في الخبز أي حوالي ٤٠-٥٠٪ ومحتوي الرطوبة المهم للانتكاس هو محتوي الرطوبة أثناء الانتكاس وليس أثناء الجلتنة.

ان محتوي بروتيني أعلا ينتج عنه معدل أجون أبطأ فالمحتوي البروتيني الأعلا يمكن ان ينتج عنه رغيف أكبر وبالتالي لب خبز أنعم كما أن وجود البروتين يمكن أن "يعزل" حبيبات النشا إلى درجات مختلفة وبذا يقلل من انتكاس النشا.

و أثناء تخزين جل النشا قريبا من جل الجلوتين فإن محتوي الماء في جل النشا يزداد ومحتوي الماء في جل الجلوتين ينقص، و قد تم تحديد أن امتصاص الماء فوق الأصل لا ينتج عنه محتوي ماء أعلا في الجلوتين فامتصاص الماء

الأمثل يرتبط بتشبع الجلوتين أي أكثر انتفاخا له ، وكمية الماء التي تساهم في ذلك صغيرة وتبلغ ٣٪ فقط.

إن إضافة الالفا اميلاز للعجين يقلل من معدل الأجون للخبز وتؤثر الالفا اميلاز والبكتريا أكثر علي التماسك من الفا اميلاز الفطر أو نتيشة دقيق القمح.

وتعمل الدهون ودهون التنعيم علي خفض التماسك أثناء أجون الخبز فإضافة ٣٪ دهن أو دهن تنعيم له تأثير فإذا زيد إلى ٦ أو ١٢٪ فلا تأثير بعد ذلك ومع ذلك فإضافة ٠,٥٪ أحادى الجليسريدات يقلل من الأجون، وعلي ذلك فالدهون والدهون القطبية تؤثر علي الأجون بميكانيزم مختلف. وعند إضافة الجلسريدات الأحادية أو صوديوم لاكتيلات ٢-استيارويل أو ثاني خلات حمض الطرطريك للجلسريدات الأحادية كان له اكبر الأثر في تحسين حجم الرغيف وأيضا نعومة لب الخبز.

والدهون المضافة تكون معقدا مع الاميلوبكتين واذا كان كلا الاميلوز والاميلوبكتين موجودين فإن معقدا من الاميلوز والدهن المضاف يتكون وعندما يتشبع الاميلوز فإن معقدا مع الاميلوبكتين يتكون. والحقيقة ان الاميلوبكتين يتعقد مع الدهون وهذا يقلل التبلر مما يعطي أن الاميلوبكتين هو العامل الأساسي في أجون الخبز. فإن الوسط المستمر في الخبز هو النشا وأى تغير في القوام في لب النظام الثغري يجب أن يكون له تأثيرات قوية علي الجميع.

أدرته أو إماهة — hydration

الإماهة أو الأدرتة هي دخول جزيئات الماء في مركب مع جزيئات أو وحدات من نوع آخر (McGraw-Hill). والمركب إما يبقي متماسك بفعل قوي ضعيفة أو أنه يكون مركبا محددا وكثير من أملاح الايدراتات hydrates تظهر خواصا معينة عندما تتعرض لبخار الماء تحت ظروف معينة من درجات الحرارة والضغط. فكبريتات النحاس مثلا تكون أحادى ايدرات (نح كب أ٤.يد٢أ) عندما تتعرض لدرجة حرارة ٢٥°م وضغط قدرة ٠,٨مم زلبق وعند ضغوط أعلا فإن ايدراتات أخرى تتكون. وعند تسخين هذه المركبات أو انخفاض ضغط بخار الماء الواقع عليها تحت قيمة معينة فإن هذه المركبات تفقد بعضا من مائها. وتستخدم هذه المركبات تحت ضغوط منخفضة كعوامل تجفيف drying agents. أما امتصاص بخار الماء من الجو بواسطة مادة صلبة متبلرة حتى تذوب البلورة في محلول مشبع فيعرف باسم التميع deliquescence وهذه الحالة معروفة بالنسبة لإيدرات كلوريد الكالسيوم كا كل٢. ٦يد٢أ وكلوريد الزنك ولكنها خاصية تعم كل الأملاح الذائبة في هواء مرتفع نسبة الرطوبة بدرجة كافية. ويظهر السكروز هذه الظاهرة في جو نسبة الرطوبة فيه تكون أعلا من ٨٥٪ عند درجة حرارة ٢٥°م.

ادروجين — hydrogen

الإدروجين هو أول عنصر كيماوي في النظام الدوري periodic system. وهو في الظروف العادية غاز عديم اللون والرائحة والطعم يتكون من جزيئات مزدوجة الذرات (يد٢) (McGraw-Hill Enc.). أما ذرة الإدروجين

(يد) فتتكون من نواة ذات شحنة واحدة موجبة ومـن إليكـترون واحـد. والعـدد الـذري هـو ١ والـوزن الـذري ١,٠٠٧٩٧. وهـذا العنصـر مكـون رئيسـي في المـاء وينتشـر في الأرض بـل في الكـون جميعـه وهـو يوجـد علـي هيئـة ثـلاث مشابهات: البروتيوم ويكـون ٩٩,٩٨٪ مـن العنصر الطبيعي، الديتوريوم والتريتيوم.

الخواص الطبيعية: يذوب الإدروجين في الماء ولكنة يذوب أكـثر في المذيبـات العضويـة وفي كثير مـن المعادن فالبالاديوم يذيب ١٠٠٠ مرة مثل حجمه منه.

الخواص الكيماوية: الإدروجين غير فعال علي درجـات الحـرارة العاديـة إلا إذا نشـطة حفـاز catalyst. أما الإدروجين الذري فعامل مختزل قوي حتى علي درجة حرارة الغرفة فيتفاعل مع اكسيدات وكلوريدات كثير مـن المعـان مكونـا المعدن الحر مثل الفضـة والنحـاس والرصاص والزئبـق. ويكـون مـع الاكسـجين فـوق اكسـيد الايدروجـين يـد$_2$ا$_2$ ويتفـاعل الايدروجـين مـع الاكسجين مكونا الماء

٢يد$_2$ + ا$_2$ ← ٢يد$_2$ا

وحرارة التفاعل هي ٥٧,٦ سعرا/الجزئ ادروجين وربما تم التفاعل علي خطوات:

ا يد + يد$_2$ ← يد$_2$ا + يد

يد + ا$_2$ ← ا + ا يد

ا + يد$_2$ ← ا يد +يد

وتفاعلـة مـع الكـبريت طـارد للحـرارة exothermic معطيا كمية ضئيلة ٥ سعرات لكل جزئ

يد$_2$ + كب ← يد$_2$ كب

كذلـك يتفـاعل الإدروجـين مـع الهالوجينـات (فلور-كلور-بروم-يـود) ومع النيتروجين مكونا الامونيا

ن$_2$ + ٣يد$_2$ ← ٢ن يد$_3$

وفي وجـود حفـاز مناسـب مثـل البلاتـين والبلاديـوم والنيكـل يتفـاعل الايدروجـين مـع المركبـات العضويـة غـير المشبعة وينضـاف إلى الرابطـة المزدوجـة. وهـذا هـو اسـاس عمليـة الهدرجـة (انظـر) ويختـزل الإدروجـين الاسيتالدهيد إلى كحول ايثيلي بالتفاعل الآتى:

ك يد$_3$ ك يد = ا + يد$_2$ ← ك يد$_3$ ك يد$_2$ ا يد.

تحضير الايدروجين: هناك عدة طرق لتحضير الادروجين:

ا-تفاعل المعادن مع الماء والأحماض.

ب-التحليل الكهربي للماء.

جـ-تفاعل البخار مع الادروكربونات أو المواد العضوية الأخرى.

د-الهدم الحراري للكربونات.

الرابطة الادروجينية hydrogen bond

في الرابطة الإدروجينية تتشارك ذرتـان في ذرة ادروجـين واحـدة (McGraw-Hill). وهـذه الرابطة تتكون في جزيئات ذات شحنه أو خالية من الشحنة. والذرة التي يكون الإدروجين بها أكـثر ارتباطـا تسـمي معطيـة للإدروجـين hydrogen donor في حـين تسـمي الـذرة الأخـرى قابلـة للإدروجـين hydrøgen acceptor وهـذا المسـتقبل يكـون بـه شـحنة سـالبة جزئيـة تجـذب ذرة الإدروجـين. وفي الواقع يمكن اعتبار رابطة الإدروجين كمرحلة

متوسطة في نقل البروتون من حامض إلى قاعدة.

وفي الأنظمة البيولوجية فإن معطي الإدروجين في رابطة الإدروجين يكون ذرة أكسجين أو ذرة نتروجين والتي ترتبط بها ذرة إدروجين في تكافؤ تساهمي covalently attached فالمستقبل (أو القابل) إما أكسجين أو نيتروجين. ومن روابط الإدروجين المتكونة اً–يد ...ا، ا–يد...اَ، ا يد ...ن، ن–يد...ا، ن⁺–يد...ا، ن–يد...ن.

ولهذه الروابط طاقة تتراوح ما بين ٣–٧ سعر/جزئ. والروابط الإدروجينية اقوي من روابط فان درفال ولكن اضعف من الروابط التساهمية covalent.

تركيز أيون الايدروجين hydrogen ion concentration

أيون الادروجين بروتون متحد مع عدد من جزيئات الماء (McGraw-Hill)وقد يكتب يد٫ا⁺ ويسمي أيون الادرونيوم ولكن للسهولة يكتب يد⁺ (مائي) (aq.) H⁺ ويوجد ايون الادروجين في كل المحاليل المائية نتيجة لتباين الماء تبعا للتفاعل:

يد٫ا ⇌ يد⁺(مائي) + ا يد⁻(مائي) (١)

وعلي ذلك فأيون يد+ (مائي) يوجد دائما مع ا يد- (مائي) أي أيون الإدروكسيد والعلاقة بين هذين النوعين من الأيونات يعبر عنها عند درجة حرارة ٢٥°م بالمعادلة:

ثم = (يد⁺ (مائي)) (ا يد⁻ (مائي)) = ١٠⁻¹⁴ (٢)

وثابت التوازن ثم يزيد بارتفاع درجة الحرارة. وتبين المعادلتان (١)، (٢) ان تركيزات يد⁺ (مائي)، ا يد⁻(مائي) تتساوى في الماء النقي وتساوي ١٠⁻⁷جزئ/لتر. ويكون المحلول المائي في هذه الحالة متعادلا فاذا زاد تركيز يد⁺(مائي) عن ١٠⁻⁷ جزئ/لتر يكون المحلول حامضيا. وإذا نقص التركيز عن هذه القيمة يكون المحلول قاعديا. وكلما زاد تركيز يد⁺ (مائي) يقل تركيز ا يد⁻ (مائي) والعكس صحيح. وعلي ذلك فالأحماض هي المواد التي يمكن ان تعطي يد⁺ (مائي) والقواعد هي التي تقبل واحدا منها.

جيد pH

جيد مصطلح يستخدم ليصف نشاط ايون الإدروجين في نظام ما ويعبر عنة بالتعبير جيد = – لو يد⁺ حيث يد⁺ هو نشاط أيون الإدروجين. وفي المحاليل المخففة يكون النشاط أساسا مساويا للتركيز ويمكن التعبير عنة بالمعادلة:

جيد = –لو١٠ (يد⁺) حيث (يد⁺) هي تركيز أيون الإدروجين بالجزيئات في اللتر.

واستخدام التعبير ج يد يتجنب استخدام أس سالب في التعبير عن نشاط أيون الإدروجين حيث ان جميع المحاليل المائية تحتوي علي أيون إدروجين وأيون إدروكسيد فيمكن التعبير عن كل درجات الحامضية والقاعدية بمقياس مدرج لـ ج يد pH scale والمحاليل المتعادلة يكون لها ج يد = ٧ والحامضية ج يد لها أقل من ٧، والقاعدية ج يد لها أكثر من ٧.

إزالة الإدروجين dehydrogenation

انظر نقل الإدروجين، أكسدة

فوق أكسيد الادروجين يد٢أ٢ hydrogen (Stryer) peroxide H_2O_2

يتكـون فـوق أكسـيد الإدروجـين في الأنظمـة الحيوية كالآتي:-

اختـزال أيـون واحـد للأكسـجين يعطـي سـوبر أكسيد انيـون أ٢⁻ وهـذا الشق عـالي التفـاعل وهـدام. واكسـيداز السـيتوكروم والبروتينـات الأخـرى الـتي تخـتزل الأكسـجين قـد برمجـها الخالق سبحانه وتعالي بحيث لا تعطي أ٢⁻. ولكن يتكون مقدار صغير منه كما في اكسـدة حديدو- هيـم (ح⁺²) في الهيموجلوبـين إلى حديديـهيم (ح⁺³)

ferroheme ⟶ ferriheme

بواسـطة الأكسـجين. واعطـاء بروتـون protonation لسـوبر أكسـيد الانيـون (أيـون سالب) يعطي ايدروبيروكسيل حر (يد أ٢) يتفـاعل مع سـوبر أكسيد أيـون سـالب آخر لتكوين فـوق اكسيد ادروجين (يد٢أ٢)

الكترون ← أ٢ ⟵ أ٢⁻ ⟵(يد+) يد أ٢ ⟵(يد أ⁻) يد٢أ٢ + أ٢

أيون سوبر أكسيد سالب — أيدروكسيل حر — فوق أكسيد أدروجين

ويعمل انزيم الكتاليز علي تكسير يد٢أ٢

يد٢أ٢ + يد٢أ٢ ⟵(كتاليز) ٢يد٢أ +أ٢

أما أنزيم البيروكسيداز فيسـاعد علـي ذلـك في وجود مختزل (خ يد٢ AH_2) reductant

يد٢ أ٢ + خ يد٢ ⟵(بيروكسيداز) ٢ يد٢ أ + خ

ويسـتخدم فـوق أكسـيد الادروجـين كمطـهر disinfectant كما في اللبن ومنتجاته

انتفاخ ادروجيني hydrogen swell

الأغذية الحمضية (رقم ح يد أقل من ٤,٥) يمكن أن تتفاعل الأحماض الموجـودة بها مع معـدن العلبـة الصفيح مكونة ملح الحمض وادروجـين ويعمل الإدروجـين المتكـون علي انتفاخ العلبة أي أن نهايتيـها-الغطـاء والقـاع- تتحدبـان. وبالرغم من كون محتويات العلبة في هذا النـوع من الفساد صالحـة للاستهلاك إلا أنه يعتبر فسـادا ولا يسمح باستهلاك الغذاء لأنـه لإثبات صلاحيته تلزم اختبارات أخرى لتفرقته عن أنـواع الفساد الأخرى لا تتوفر لدي المستهلك العادي.

وإذا أريـد تجنب هـذا النـوع من الفسـاد فيلـزم فصل الغـذاء عن معـدن العلبـة بدهـان الأخـير بطبقـة ورنيـش enamel تقـاوم الحموضـة antiacid . وإذا احتوت الأغذية الحمضية علـي صبغات الأنثوسيانين بجانب الأحماض فإن هذه الصبغات تنتزع المعدن من الملح المتكـون مما يسمح للحمض بمهاجمة معدن العلبة مرة أخـرى مكونا ملحا مرة ثانية وتستمر العملية مما قد ينتـج عنها خروم في العلبة. وعلي ذلك تحفظ الأغذيـة الحمضية المحتوية علـي أنثوسيانينات في علـب مورنشة بورنيش مقاوم لفعل هذه الصبغات

انظر انثوسيانين و ورنيش.

نقل الادروجين hydrogen transport

في عمليات الأكسدة والاختـزال البيولوجية يتم نقـل الالكترونـات أو ذرة الإدروجـين أو ذرة الأكسجين ويساعد في ذلك مجموعة الإنزيمات المؤخسـدة oxidoreductases والمعطـي لمكافئ الاختزال يسمي المختزل والمستقبل لـه يسمي المؤكسد ويؤدي ذلك إلى نقل الطاقـة

وتكويـــن أيضـــات metabolites ويحمــــل الاليكترونـــات أو ذرات الادروجـــين في هـــذه الحــــــــالات قرائـــــــن أنزيمـــــــات co-enzymes (Williams)ومـــن أمثلـــة ذلك:-

ا-في هـدم الجلوكـوز إلى حمـض البـيروفيك glycolysis (Stryer)

ثالث فوسفات الجليسرالدهيد + نيوكوتينومايد ادنـين ثنـائي نيوكليوتـايد (نـك ا. ثنـا. نـو)+ اورثوفوسفات ←(ديهيدروجيناز ثالث فوسفات الجليسرالدهيد)— ١و٣ بيسفوسفوجليسرات + نك.ا. ثنا. نو يد + يد$^{+}$

وفي الكائنات الهوائية فإن الـ نك.ا.ثنا.نـو.يد المتكون تنقل اليكتروناتها إلى الاكسجين خلال سلسلة نقل الاليكترونـات وبـذا يعـاد إنتـاج الـ نك.ا.ثنا.نو.

إما في الحالات اللاهوائية فإن إعـادة تكويـن نك.ا.ثنا.نو$^{+}$ يتم عن طريق اختزال البيروفات إلى لاكتات. وفي بعض الكائنـات الحية الدقيقة فإن إعادة تكويـن الـ نك.ا.ثنا.نـو$^{+}$ يكـون عـادة عـن طريـق تكويـن لاكتـات أو ايثـانول مـن البيروفات. وهاتان العمليتان عمليًتا تخمر.

ب-في دورة حمـــــــض الســــــــتريك Citric acid cycle

١-مشابه السترات + نك ا ثنا نو$^{+}$ ←(ديهيدروجيناز مشابه السترات)(مجموعه بروستيتيه من حمض الليبويك)— α كيتـــــو جلوتـــــارات + ك ا$_{2}$ + نك.ا.ثنا.نو.يد

٢-α كيتوجلوترات + نك.ا.ثنا.نو.يد$^{+}$+ قرين (أنزيم)أ ←(مركب ديهيدروجيناز α كيتوجلوترات)(محموعه بروستيتية في بيروفوسفات الثيامين)— سكسينيل قرين انزيم ا + ك ا$_{2}$ +نك.ا.ثنا.نو.يد

٣-سكســينات+فلافــين ادينــين ثنــائي نيوكليوتيــد (ف.ا.ثنا.نو) ←(ديهيدروجيناز السكينات)(مجموعه بروستيتية ف.ثنا.نو)— فيومارات + ف.ثنا.نو.يد

ملحوظة: ف.ثنـا.نـو.، ف.ثنـا.نـو.يـد مرتبطـان بالانزيم enzyme bound

٤-ل-مالات+ نك.ا.ثنا.نو$^{+}$ ⇄(ديهيدروجيناز المالات) اكسالوخلات + نك.ا.ثنا.نو.يد + يد$^{+}$

وتعمـل دورة حمـض السـتريك تحـت ظـروف هوائيـة فقـط لأنـها تحتـاج إلى كـل مـن نـك.ا.ثنـا.نـو+ ، ف.ثنـا.نـو. ومسـتقبلات الاليكترونات هذه يعاد تكوينها عندما تنقل الـ نك.ا.ثنا.نو.يد ، ف.ثنـا.نـو.يـد، اليكتروناتها إلى الأكسـجين (ا$_{2}$) مـن خـلال سلسـلة نقـل الإليكترونات

سلسـلة نقـل الإليكترونـات:- إن حـاملات الإليكترونات في مجموعة التنفس داخل غشاء السبحيات mitocondria عبارة عـن فلافينـات ومركبات حديد-كبريت وكيتونات ومجموعـات هيم من السيتوكرومات وايونـات نحاس. فتنتقل الإليكترونات مـن نك.ا.ثنا.نـو.يد NADH إلى فلافـين أحـادي النيوكليوتيـد (ف.أ.نـو) فـى المجموعـه البروسـتيتية لردكتـاز الـــ نـــك.ا.ثنـــا.نـــو.يـــد.كيـــو reductase NADHQ وهـو الأول مـن ثلاثـة مركبات ويحتوي علـي مراكـز حديـد وكـبريت أيضا. وتظهر الاليكترونات فـى كيـو يـد$_{2}$ QH$_{2}$- الصورة المختزلة لليوبيكينـون ubiquinone (Q) وحـامل الإليكترونـات هـذا عـالي الحركـة وكـــاره للميـــاه hydrophopic وينقـــل

الإليكترونات إلى ردكتاز السيتوكروم والذي هو عبارة عن مركب معقد complex يحتوي علي سيتوكروم ج. أيضا مثل كيو حامل متحرك للاليكترونات وينقلها بعد ذلك إلى اكسيداز السيتوكروم وهذا المركب الثالث يحتوي علي سيتوكرومات ا، ا٣ وايونين من النحاس. ويقوم حديد الهيم وايون نحاس في هذا الاكسيداز بنقل الاليكترونات إلى الأكسجين وهو المستقبل النهائي مكونا الماء يد٢ا.

انظر أيض.

ادينوسين **adenosine**

الادينوسين هو نيوكليوسايد (Stryer) والنيوكليوسايد يتكون من بيورين أو بيريميدين (قواعد نيتروجينية) مرتبطة مع السكر.

وفي حالة الادينوسين القاعدة النيتروجينية هي الادينين (وهو بيورين)

المجموعة البروستيتية | نك.ا.ثنا.نو.يد | المجموعة البروستيتية

↓

ف.ثنا.نو. ح.كب | ردكتاز نك.ا.ثنا.نو.يد كيو.

↓

كيو ← ف.ثنا.نو.يد٢ في الفلافوبروتينات | ف.ثنا.نو. ح.كب

↓

هيم ب ٥٦٢ هيم ب ٥٦٦ هيم ج١ ح.كب | ردكتاز السيتروكروم

↓

هيم ج | سيتوكروم ج

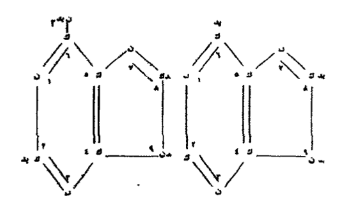
↓

هيم ا هيم ا٣ نح١، نحب | اكسيداز السيتوكروم

↓

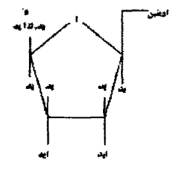
ا٢

والسكر يمكن أن يكون ريبوز أو سكر دي اكسى ريبوز (Williams)فمع الريبوز يكون التركيب كالآتي:

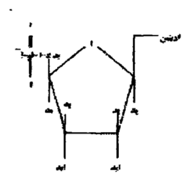


ادينين (٦ أمينو بيورين)   بيورين

فإذا ارتبط السكر في النيوكليوسايد برابطة استر (وعادة من ذرة الكربون رقم ٥) مع مجموعه فوسفات يتكون النيوكليوتايد .

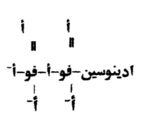


ادينوسين (نيوكليوسايد)



ادينوسين احادي الفوسفات (ا.ا.ف)

أما الادينوسين ثلاثي الفوسفات فيحتوي علي ثلاث مجموعات فوسفات (ا.ثلا.ف. ATP) وادينوسين ثنائي الفوسفات (ا.ثنا.ف. ADP) فيحتوي علي مجموعتي فوسفات فقط.



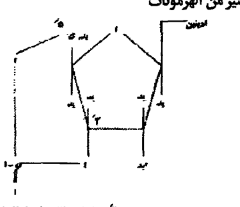
ادينوسين ثنائي الفوسفات (أ.ثنا.ف)

```
                 أ     أ     أ
                 ||    ||    ||
ادينوسين–فو–أ–فو–أ–فو–أ⁻
                 |     |     |
                 أ⁻    أ⁻    أ⁻
```

ادينوسين ثلاثي الفوسفات (أ.ثلا.ف)

ومع سكر الدي اكسى ريبوز الذي توجد فيه ذرة ادروجين بدلا من مجموعة ايدروكسيل (ا يـد) علي ذرة الكربون الثانية فإن النيوكليوتيدات المتكونة يسبق اسمها حرف د ليدل علي هذا السكر.

كما يمكن أن يتكون ادينوسين ٣َ–٥َ أحادي الفوسفات حلقي (ا.ا.ف.حلقي) وهو يعمل مع كثير من الهرمونات



ادينوسين ٣َ–٥ احادي الفوسفات (حلقي)

ومركبات الادينوسين ثلاثية الفوسفات وأحادية وثنائية الفوسفات وظيفتها في الجسم تتعلق بالطاقة وتكوين المركبات

انظر :أيض واينوسين.

آذان الفيل أو قلقاس

الاسم العلمي *Colocosia esculenta*

والقلقاس المصري *Colocosia antiquorum*

العائلة:الفصيلة:قلقاسيات/لوفيات Araceae

واسم قلقاس مرتبط بكل من اليونانية القديمة والعربية (Ensminger, Everett&Stobart)

بعض أوصاف: : النباتات عشبية درنية مع أوراق كبيرة وهو دائم الخضرة. وتحتوي الأوراق والدرنات علي بللورات اكسالات الكالسيوم التي تسبب تهيجا للسيقان والاغشية المخاطية الداخلية لو أكلت غير مطبوخة.

الاستخدام: تؤكل كل من الأوراق والجذور بعد الغلي جيدا وقد يحتاج الأمر إلى تغيير مياه الغلي مرة أو مرتين أو إضافة بيكربونات الصوديوم إليها في حالة غلي الأوراق. ويمكن ان يحضر من القلقاس:-

١-نشا القلقاس وذلك بتقطيع الدرنة إلى شرائح صغيرة رفيعة مع غسل اللب علي غرابيل screens.

٢-تحضر شوربة الكالالو callaloo المعلبة في ترينيداد بأن تغلي أوراق القلقاس مع الباميا okra والهام ham ولحم السرطان crabmeat.

٣-يحضر من الدرنات ناتج أسمه بوا poi فتغلي الدرنات حتى تصبح طرية ثم تدق في هاون ويضاف إليها ماء وتترك الكتلة المتكونة لتختمر.

٤-قلقاس محمر taro chips فتحضر الرقائق chips كما مع البطاطس وتحمر وتمتاز بأنها تلتقط دهنا أقل من البطاطس اثناء التحمير.

٥-يحضر من الدرنات دقيق.

٦-تطبخ الأوراق في الشوربة أو مع اللحم أو مع اليخني stew أو في دقية casserole.

٧-تطبخ الدرنات إما بالخبز أو التحمير أو الغلي أو مع الدمعة أو مع اللحم.

التخزين: تنجح الدرنات الصغيرة أكثر من الدرنات الكبيرة في التخزين.

التركيب: تحتوي الدرنة علي حوالي ٧٣٪ ماء، ٢٪ بروتين وكل ١٠٠ جم تعطي ٩٨ سعرا . اما الأوراق ففيها ٨١,٤٪ رطوبة وكل ١٠٠ جم تعطي ٤,١جم بروتين، ١,٠ جم دهن، ١١,٩ جم كربوايدرات. ١,٢ جم الياف وتعطي ٦١ سعرا وبها ١٦٢ مجم كالسيوم، ٦٩,٠ مجم فوسفور، ٩,٠ مجم صوديوم، ٩٦٣,٠ مجم بوتاسيوم، ١,٠ مجم حديد، ٩٢٢٥ وحدة دولية فيتامين ا، ٦٣,٠ مجم فيتامين ج، ٠,١٣ مجم ثيامين، ٠,٣٤ مجم نياسين، ١,٥ مجم حمض البانتوثينيك.

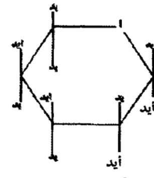
ويتكون مادة مخاطية عند التحضير يحسن التخلص منها.

الأسماء:

بالانجليزية colocasia or dasheen or edda (e) or elephant's ear or old cacoyam or arvi or taro.

ارابينوز arabinose

الارابينوز سكر خماسي يوجد في النباتات علي هيئة سكريات عديدة وكذلك يوجد في الميكوبكتريا (Ensminger). ويعرف السكر الخماسي العديد (البنتوزان) الذي يتكون منه باسم الأرابان araban. وقد يستخدم هذا السكر في تحضير بيئات لبعض البكتريا (Merck).



β-ل - اربينوز

ارجوت ergot

الإرجوت زعاف فطري mycotoxin ينتج من نمو الفطر *Claviceps purpurea* وينتج تسمم الإرجوت نتيجة لدخول كمية من انسجة الفطر مع الاكل مما يميزه عن السميات الفطرية الأخرى حيث يفرز الزعاف في أو علي الغذاء ولا يؤكل كثير من أنسجة الفطر نفسه (Ensminger).

ينمو الفطر علي الشيلم rye والقمح والشعير والشوفان oats والقمح الشيلمي triticale حيث يحل محل البذور في هذه الحبوب ويظهر ككتلة من ٦-١٩ مم في الطول وفي شكل الموز وكثيفة وصلبة ولونها أسود قرمزي purplish black. وهذا التسمم يصيب الانسان والماشية والخيل والخراف والخنزير. ومن علامات التسمم الهرش والتنميل numbness وتشنجات عضلية شديدة severe muscle cramps وتقلصات مستمرة وألم شديد. أما في حالة استهلاك كميات صغيرة علي مدي طويل فإن ذلك يؤدي إلى ظهور المرض كتمدد في أطراف أصابع اليدين والرجلين نتيجة تقلص الأوعية الدموية مما يؤدي إلى توقف جريان الدم إلى الأطراف وكذلك تشنجات cramps. وانتفاخ وتهيجات وتوالي الشعور بالحريق fire والتجمد والتنميل numbness وبعد ذلك تتحول الأيدي إلى اللون الأسود وتنكمش ثم تقع.

ويزال الإرجوت من الغذاء قبل تصنيعه وفي الولايات المتحدة فإن الغذاء الذي يحتوي علي ٠,٣٪ إرجوت يعتبر مصابا بينما هذه النسبة تبلغ ٠,١٪ فقط في كندا.

وهناك أربعة أنواع رئيسية لقلويدات الإرجوت (Merck): قلويدات الكلافين وأحماض الليسيرجيك، واميدات أحماض الليسيرجيك وقلويدات ببتيد الإرجوت وهذه الأخيرة عشرة منها الارجوتامين والارجوزين.

إرجوتامين ergotamine

ويستخدم الإرجوت طبيا للمساعدة علي انقباض الرحم uterus بعد الولادة وكذلك في علاج الصداع النصفي migraine

---

أرج

أرج الطيب أرجا وأريجا: فاح ، وأرج المكان: أنتشر فيه الطيب. وهو أرج (المعجم الوسيط).

إرج

وحدة لقياس الشغل work وتساوي الشغل الذي تبذل فيه قوة تساوي داين واحد في مسافة قدرها سنتيمتر واحد (Hammond).

ارجوستيرول ergosterol or ergosterin

الارجوستيرول ستيرول يتحول إلى فيتامين د٢ عند التعرض للأشعة فوق البنفسجية أو للشمس وهو من أهم المركبات التي تتحول إلى فيتامين د (Ensminger). ويحصل علية من الخميرة التي تحضره من السكريات البسيطة مثل الجلوكوز (Merck).

إرجوستيرول

انظر فيتامين د.

أرجيناز arginase

الارجيناز أنزيم يوجد في معظم خلايا الحيوانات (Ensminger) ويكسر الارجنين إلى يوريا urea واورنيثين ornithine . ونقص الأرجيناز يؤدي إلى ارتفاع نسبة الأرجينين في الدم وتجمع الامونيا في الجسم مؤديا إلى عدة أمراض منها تأخر عقلي.

الأرجينين arginine

الأرجينين حمض أميني قاعدي يعمل في تكوين اليوريا وكرياتين العضل وهو ضروري لنمو الدواجن والخنزير والفأر وكذلك يلزم لصغار الثدييات (Ensminger, Merck). وفي الانسان يعمل الأرجينين علي تنشيط هرمونات النمو (Becker)

ن يد٢

يد ا ا ك–ك.ك يد٢ك يد٢ ك يد٢ ن يد–ك=ن يد

يد ن يد٢

ل–ارجينين

وزنة الجزيئي ١٧٤,٢ ، محلوله المائي يحتوي علي ١٥٪ بالوزن ماء علي ٢١°م، يكاد لا يذوب في الكحول ولا يذوب في الاثير. ومحلوله المائي يمتص ك ا٢ من الهواء (Merck).

انظر: يوريا، بروتين.

الأرز rice

الاسم العلمي *Oriza sativa*

العائلة:الفصيلة:النجيلية Gramineae

الأرز أو الرز من الحبوب الهامة وهو يمثل معظم الغذاء لاكثر من نصف سكان العالم (Ensminger). ويستهلك الأرز– بعكس غيرة من الحبوب– بعد الحصد مباشرة أي بعد إزالة

القشرة الخارجية والتلميع في حين بطحن القمح إلى دقيق مثلا. واكثر من ٩٥٪ من الناتج العالمي منة يستخدم في غذاء الإنسان (McGraw-Hill). ويمثل الأرز الحياة والخصوبة ومن هنا نشأت عادة رش العريس والعروس بالأرز. والأرز أحد عمد الثورة الخضراء.

بعض أوصاف: نشأ الأرز في الهند واندونيسيا والصين وبذا فهناك ثلاثة أجناس races من الأرز

١-انديكا indica

٢-جافونيكا javonica

٣-سينيكا أوجابونيكا japonica or sinica

وتنتج تايلاند ٤,٢٪ منة وتنتج الولايات المتحدة ١,٥٪ من إنتاج الأرز العالمي وتصدران ٣٥٪، ٢٠٪ منة علي التوالي ممثلة ٣٠٪، ٥٠٪ من إنتاجهما (Sharp).

وفي ولاية اركانساس بالولايات المتحدة فإن التعاون العلمي بين فروع العلم المختلفة المهتمة بالأرز أدي إلى إيجاد نظام يعمل بالحاسوب لإنتاج الأرز مبني علي الصنف variety والأحوال الجوية وتاريخ الظهور emergence date والأرز نبات حولي يبلغ طوله من ٠,٦ إلى ١,٨ متر ويظهر للنباتات فسائل shoots ولكل ساق خمسة عقد/مفاصل joints أو أكثر ينمو منها رأس panicle كثيرا ما تميل وكل رأس تحمل ٥٠-٣٠٠ سنيبلة spikelet ومنها تنمو الحبوب. وقد جمع المعهد الدولي لبحوث الأرز International Rice Research Institute الموجود في الفلبين أكثر من ٦٧٠٠٠ صنف (Heisler'90).

الأنواع: كل انواع الأرز المنزرعة تنتمي إلى نفس الجنس ولها اثني عشر زوجا من الكروموزومات ولكن مدي الاختلافات المورفولوجية والفسيولوجية بينها أكبر من أي نوع آخر من الحبوب وهناك أكثر من تقسيم لأصناف الأرز فهي تنقسم إلى:

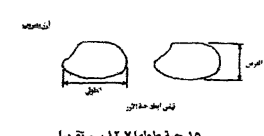
أصناف الأرز الواطئة low land :-التي تنمو مغمورة في الماء معظم الوقت وتعطي محصولا اكبر وينتقل الأكسجين فيها من الأوراق إلى الجذور.

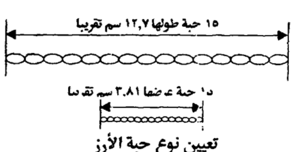
وأصناف الأرض العالية upland :-وتزرع حيث تهطل الامطار كثيرا ولاتروي ولكن محصولها أقل.

كما تقسم إلى: أصناف طويلة الحبة بها نسبة أعلا من الاميلوز وهي جافة وتكون مفلفلة fluffy بعد الطبخ. وأصناف قصيرة الحبة بها نسبة أقل من الأميلوز وربما تميل إلى الالتصاق بعد الطبخ.

وفي الولايات المتحدة عند تقسيم أصناف الأرز فان خمسة عشر حبة تقاس بالبوصة طولا وعرضا ثم تدرج إلى:







تعيين نوع حبة الأرز

الصنف/ النوع	الأرز الخام	الارز المقشر (بني)	الأرز المضروب
طويل	٣,٤أو أكثر	٣,١ أو أكثر	٣,٠٠أو أكثر
متوسط	٢,٣-٣,٣	٢,١-٣,٠٠	٢,٠٠-٢,٩
قصير	٢,٢ أو أقل	٢,٠٠ أو أقل	١,٩ أو أقل

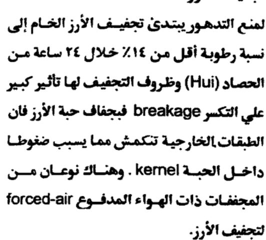
وهناك جنس آخر من الأرز هو O. glakemma يعرف باسم الأرز الأحمر لوجود طبقة ردة حمراء عليه وينمو في غرب افريقيا.

وبعض الاسيويين يفضل ما يعرف باسم الأرز الجيلاتيني glutinous أو الشمعي waxy وتأتي هذه التسمية من أن له صفة الالتصاق ولكنه- كما أن جميع أصناف الأرز- لا تحتوي علي جلوتين. وقد استنبط المعهد العالي لبحوث الأرز أصنافا قصيرة short varieties تمتاز بكثرة المحصول والحيوية ومقاومة الآفات مع سيقان قصيرة وتمكنها من الوقوف معتدلة دون ميل without lodging حتى وقت الحصاد. وهذه الأصناف كانت عمدا من عمد الثورة الخضراء.

طرق الزراعة: لان الأرز يغمر بالماء فقد لا يدخل ضمن الدورة الزراعية وهو يزرع علي أرض ثقيلة تحتها تحت تربة غير نفاذة حتى لا تفقد المياه. وفي البلاد الشرقية وكثير من البلاد الأخرى تنقل الشتلات seedlings من منابتها عند عمر ٣٠-٥٠ يوما تقريبا وتغمر الحقول التي ستزرع بالمياه وتحرك بحيث يكون بها طين طري وتدفع كل ٣-٤ شتلات في الطين علي سطور حتى يمكن مقاومة الحشائش وفي الولايات المتحدة الامريكية ونظرا لارتفاع الأجور فان نقل الشتلات غير عملي وعلي ذلك ففي كاليفورنيا يتم بذر البذور من الطائرات في حقول مغمورة بالمياه بعمق ١٠-١٥ سم أو في الولايات الجنوبية فقد تبذر البذور بالطائرات أيضا أو بواسطة مكن الحبوب grain drills وفي هذه الحالة تكون الأرض جافة ثم تغمر بالمياه بعمق ١٠-١٥ سم أيضا (Ensminger).

الحصاد: في الشرق وبعض البلاد الأخرى يتم حصاد الأرز باليد فعندما تبتدئ الحبوب في النضج تصفي المياه من الحقول حتى تجف التربة عند وقت الحصاد وعند الحصاد تقطع السيقان وتربط في حزم sheaves وتترك لتجف في الشمس. وتذري بعد ذلك إما بواسطة حيوانات أو أشخاص حفاة أو يستخدم مكن بسيط أو تخبط الحزم علي غرابيل ذات فتحات متسعة حيث تقع الحبوب التي تنفصل من هذه الفتحات.

وفي الولايات المتحدة يتم الحصاد بواسطة مكن حصاد وتذرية وأنسب وقت للحصاد يكون عندما تحتوي الحبوب علي ٢٣-٢٨٪ (واخرون يذكرون من ٢٠-٢٤٪ Hui) رطوبة أما إذا انخفضت نسبة الرطوبة عن ذلك فربما تتكسر الحبوب أثناء الضرب معطية حبوبا منخفضة القيمة. وبعد ذلك تجفف الحبوب صناعيا إلي رطوبة نسبية قدرها ١٤٪ علي درجة حرارة أقل من ٤٣°م حتى لا يصيب الحبوب أي ضرر. والقش إما أن يترك في الحقل ليتهدم ويعمل كسماد أو يربط في بالات لاستخدامه في تغذية الحيوانات. وحقول الأرز المغمورة يمكن أن تستخدم كمزارع اسماك وهذه تقاوم الذباب كما تعضد الأرز بمصدر بروتيني هام.

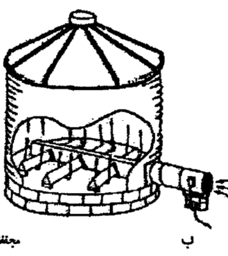


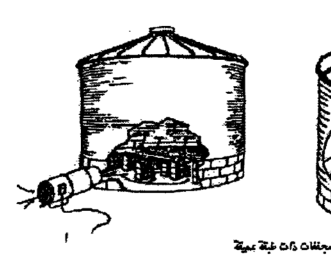
تجفيف الأرز

لمنع التدهور يبتدئ تجفيف الأرز الخام إلى نسبة رطوبة أقل من ١٤٪ خلال ٢٤ ساعة من الحصاد (Hui) وظروف التجفيف لها تأثير كبير علي التكسر breakage فبجفاف حبة الأرز فان الطبقات الخارجية تنكمش مما يسبب ضغوطا داخل الحبة kernel . وهناك نوعان من المجففات ذات الهواء المدفوع forced-air لتجفيف الأرز.

المجففات ذات الطبقة العميقة deep-bed وتوحيد نسبة الرطوبة في الأرز.

المجففات ذات الهواء الساخن مستمره الانسياب continuous-flow heated air driers: ويفضل استخدام الغاز الطبيعي فيها وتخلط نواتج الاحتراق مع هواء التجفيف وهي عادة علي هيئة عمود ينساب فيه الأرز من أعلا إلى أسفل ثم تنقل إلى خزانات. وهذه المجففات إما أن تكون من النوع الذي يخلط أو الذي لا يخلط mixing or non-mixing type وفي النوع الذي لا يخلط ينساب الأرز بين مصفاتين/غربالين متوازيين المسافة بينهما





ب أ

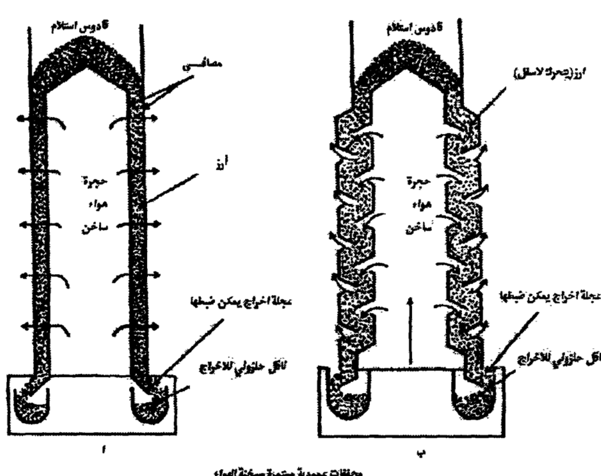
مجففات ذات طبقة عميقة

أ- ذات قاع مثقب ب- أنبوب رئيسي وأنابيب جانبية

dryer، وهذه تؤدي غرضين التجفيف والتخزين بعد ذلك ويمر الهواء من أرضية مثقبة إلى أعلا أو يمر خلال أنابيب وموجهات جانبية laterals أيضا إلى أعلا ولكن في الجو غير المناسب قد تطول مدة التجفيف مما يسبب ذلك تلف الأرز. ولذا قد يستخدم تسخين إضافي ولكن قد ينتج عن ذلك زيادة تسخين الطبقات السفلي مما يخفض من الجودة ولتجنب ذلك يستخدم نظام لتقليب الأرز يمتد من القمة إلى القاع يضمن الخلط الكامل

١٥-٢٣ سم ويمر الهواء الساخن أفقيا horizontally خلال المصافي وحبات الأرز تنساب إلى أسفل وترتفع درجة حرارة الأرز الذي في الداخل أكثر من الأرز الذي في الخارج. ودرجة حرارة الهواء المستخدم قد ترتفع إلى ٥٤°م مع سرعة هواء من ١١٢-٢٦٢ م٣/ق. وفي النوع الذي يخلط فان الأرز الذي كان علي السطح الداخلي ينتقل إلى السطح الخارجي بوقوعه من عائق baffle إلى الذي يليه ويكون التجفيف موحدا وسرعة الهواء ربما

كانت ما بين ٤٤-٩٧ متر³/ق علي درجات حرارة ربما وصلت إلى ٦٦°م الذي يسمح له بالانسياب علي معدلات منخفضة لتبريد الأرز ولإزالة الرطوبة.



مجففات عمودية مستمرة ساخنة الهواء

أ- بدون خلط　　ب- مع الخلط.

التجفيف بإمرار الأرز عدة مرات multipass drying: عادة لا يتم تجفيف الأرز بإمرار واحد خلال المجففات المستمرة ولتجنب ضغوط الرطوبة الداخلية الزائدة داخل الحبة يزال ٢-٣٪ من الرطوبة في كل إمرار خلال المجفف. وبين كل إمرار وآخر ينقل الأرز إلى الخزانات لتهيئته tempering حيث يسمح ذلك بهجرة الرطوبة من داخل حبة الأرز إلى الخارج مما يقلل من الضغط الداخلي ومن العادة تهوية الخزان بواسطة الهواء المحيط

وهناك طريقة جديدة لتجفيف الأرز في إمرار واحد باستخدام الموجات القصيرة microwave كمصدر للطاقة.

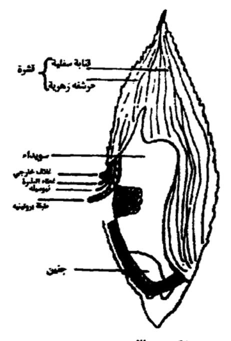
تخزين الأرز storage: في البلاد الصناعية قد يفقد ٢,٥٪ من الأرز أثناء التخزين بتأثير الكائنات الدقيقة والحشرات والفئران والطيور ولكن هذه النسبة قد ترتفع إلى ٣٠٪ في بعض البلاد النامية.

والتخزين قد يتم في خزانات خشبية أو من الصلب أو المسلح طالما أنها تحفظ الأرز جافا خاليا من الحشرات وبعيدا عن الطيور والقوارض. ويحسن أن تكون بحيث لا يتسرب إليها الماء water proof للاحتفاظ بالأرز جافا أثناء المطر وربما أيضا مانعة للهواء لإمكان تدخين/تبخير fumigate الأرز. ويجب وجود مراوح لمنع تكون البقع أو المناطق الساخنة hot spots ولتبريد الأرز. كما يجب أن يكون هناك طريقة لتقليب الأرز.

والأرز المخزن هو عادة الخام في جميع البلاد ما عدا اليابان ويجب أن تكون نسبة الرطوبة فيه أقل من ١٢,٥٪.

معاملة الأرز rice processing

التركيب التشريحي anatomical structure (Sharp)



تركيب حبه الارز

عند حصاد الأرز فان الحبة kernel (بُرة caryopsis) تكون مغطاة بالقشرة الخارجية hull or husk وهي تتكون من جزئين القنابة السفلية lemma والحرشفة الزهرية palea وهما تحيطان بالحبة بإحكام tightly وتحميها ضد الحشرات وتعمل كمانع يقلل من تغيرات الرطوبة النسبية في الحبة بتغير الرطوبة خارجها. وتعرف الحبة في هذه الحالة باسم الأرز الخام rough rice أو البادي paddy وتمثل القشرة فيها ١٨-٢٠٪. وبعد إزالة القشرة فان الحبة caryopsis يعرف باسم المقشور أو البني brown rice بغض النظر عن لونها. والأرز المقشور (البني) الناضج يتكون من ٩٣٪ سويداء endosperm والذي ٩٠٪ منة تقريبا نشا عبارة عن حبيبات granules مع انتشار أجسام كروية بروتينية وتركيب بلوري. والطبقة البروتينية aleurone وهي الطبقة الخارجية الأولي للسويداء نباتيا جزء من السويداء، وان اعتبرت في عمليات ضرب الأرز جزءا من الردة نظرا لأنها تزال خلال عملية الضرب milling

وبين القشرة الخارجية hull والسويداء يوجد ثلاث طبقات layers غلاف خارجي للثمرة pericarp وغطاء البذرة tegmen or seed coatوالنيوسيلة nucellus. وهذه الطبقات الثلاث مع طبقة الطبقة البروتينية aleurone تمثل ٣٪ من وزن الأرز المقشور (البني) brown. وهي جميعا تعرف باسم الردة bran (الرجيع) والجنين يمثل الاربعة في المائة الباقية من الحبة المقشرة.

والغلاف الخارجي أو غلاف الثمرة pricarp مع الطبقة البروتينية aleurone وجزء من الجنين يعرف باسم القصعة scutellum تحتوي علي ٧٩٪ من الثيامين الموجود في البذرة بينما لا

تمثل هذه الأجزاء إلا ٦,٢٪ من وزن الحبة. في حين أن السويداء الداخلية تمثل ٧٣,١٪ من وزن الحبة والسويداء الخارجية ١٨,٨٪ منها (أي حوالي ٩٢٪ معا من وزن الحبة) ولكنهما لا يحتويان إلا علي ٨.٨٪ فقط من هذا الفيتامين.

ضرب الأرز rice milling

الغرض من ضرب الأرز هو فصل الأجزاء الخارجية عن السويداء الداخلية مع أقل قدر ممكن من التكسير (Ensminger) ويتم ذلك في المضارب الحديثة باتباع عدة خطوات رئيسية: التنظيف cleaninig: وعادة السفع parboiling وإزالة القشرة hulling واللألأة pearling والتلميع polishing والتدريج grading

وبعد إزالة القشرة الخارجية تحتوي حبة الأرز علي ٤ ميكروجرام ثيامين/جم حبة إما بعد تلميعها وتجهيزها للتسوية فهي لا تحتوي إلا علي ٠,٧ ميكروجرام ثيامين/جم حبة. ويكون بها ٩٢٪ كربوايدرات و ٢٪ مواد أخري ذات قيمة غذائية. والأرز الجاف والذي لازالت القشرة الخارجية تغطيه يعرف باسم الأرز الخام أو البادي paddy ويمرر علي غرابيل متحركة لإزالة المواد الغريبة منه كما قد تستعمل أيضا تيارات الهواء لنفس الغرض، الذي يمكن أن يحقق أيضا باستخدام أسطوانات رأسية ذات فجوات indentation وخروم perforations لدفع وإزالة بعض المواد الغريبة.

ويمكن أن تجري عملية السفع parboiling والتجفيف قبل الضرب.

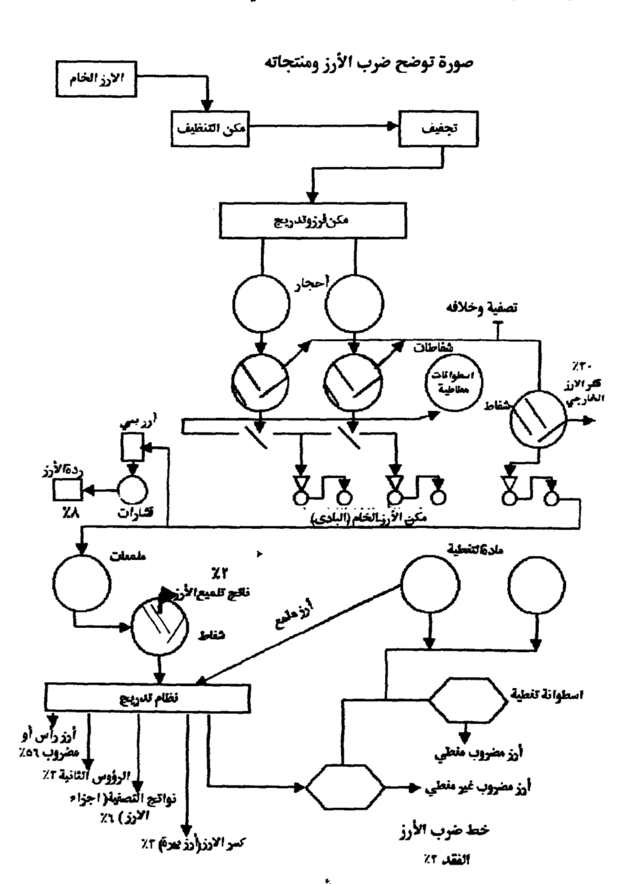
إزالة القشرة الخارجية hull removal: تخلخل القشرة الخارجية عن الحبة الصحيحة بواسطة أقراص أو اسطوانات للتقشير. ففي حالة الأقراص يوجد اثنان أفقيان أعلاهما ثابت وبه قمة في المركز يدخل منها تيار الأرز الخام (البادي) وينزل علي القرص الثاني الصامت والذي يمكن التحكم في سرعته وتضبط المسافة بين القرصين بحيث تكون أكبر من طول الحبة وتعمل القوة المركزية الطاردة علي تمرير البادي من المركز إلى الخارج وحركة الاحتكاك الناتجة تزيل قشور ٨٠٪ من الحبوب في المرة الواحدة ويجب ضبط المُقشِرات بحيث لا تؤثر علي الحبوب.

ويحل محل المُقَشِرات الآن اسطوانات مطاطية مقشرة توضع متوازية وعلي مسافات معينة وتدور كل اسطوانة نحو الأخرى علي سرعات مختلفة ويمر بينها الأرز البادي وهي أكثر كفاءة في التقشير كما تسبب أضرارا أقل للارز.

وتستخدم شفاطات هوائية لفصل القشور الخفيفة والتي تحتوي علي ٢٠٪ رماد معظمة سيليكا، والقشور قد تستخدم في الغلايات أو كمساعدات في عمليات الضغط واستخلاص العصير. وما يتبقى من البادي مع الحبوب المقشرة تحمل إلى فاصلات separators تعرف باسم "مكن البادي" تعيد البادي إلى المقشرات. والحبة المتبقية تكون قشرتها الداخلية سليمة وهذا هو الأرز المقشور أو البني brown rice.

إزالة الردة bran removal: لتحقيق هذا الغرض تستخدم الملؤلئات pearlers، عبارة عن اسطوانة كاشطة abrasive تدور داخل غربال اسطواني ثابت وبدوران الاسطوانة يمر الأرز المقشور (البني)بين سطح الكشط والغربال والفراكة scourel لازالة طبقة الردة واجزاء

الطبقة الرقيقة تنزل خلال فتحات الغربال. ويجب ضبط كل من المسافة بين الاسطوانتين وكذلك سرعة تغذية الأرز وذلك لتقليل تكسير الحبوب. كما يمكن استخدام اقماع تدور أمام غرابيل تمر بينها الحبوب لازالة الردة. ويمرر تيار هوائي لإزالة الحرارة الناتجة أثناء إزالة الردة



وحتى لا تتأثر الخواص الطبخية للأرز.

ويمكن تبييض الأرز أكثر بالتفريش brushing أو التلميع polishing لإزالة الردة البيضاء الداخلية والطبقة البروتينية aleurone وجزء صغير من السويداء. وينتج عن ذلك نواعم ذات لون فاتح تسمي لوامع الأرز rice polishings كثيرا ما تستخدم في تكوين أغذية للأطفال.

الأرز المسفوع أو المحول :parboiled or converted rice

هناك عدة طرق لسفع الأرز البادي (الأرز الخام) تختلف من حيث طول مدة النقع والتسخين واستخدام الفراغ (Ensminger) وفي الولايات المتحدة يوضع البادي بعد تنظيفه في غرف كبيرة ويعرض لفراغ مرتفع لازالة الهواء من أنسجة الحبة ويجري وشل percolation بالماء الساخن مباشرة في الصهريج tank المفرغ كما يستخدم ضغط خارجي يعمل علي تشريب (نشر) in fuse المغذيات nutrients الموجودة في القشرة الخارجية والردة bran في السويداء endosperm وبعد المعاملة الكافية بالماء الساخن يصفي ماء النقع ويعرض الأرز للبخار الحي. وللتجفيف يمكن استخدام الفراغ أو الهواء وفترة ضبط tempering للتأكد من تجانس رطوبة الحبة والتي يحتفظ بها عند حوالي ١٢٪ (Sharp). وتكون نسبة الرطوبة قد وصلت في مبدأ السفع إلى ٣٢-٣٨٪. وخلال سفع الأرز تنتقل الفيتامينات الذائبة إلى السويداء ويشمل ذلك فيتامينات الثيامين والريبوفلافين والنياسين وبذا فإنها لا تفقد كلية وتتحسن قيمة الأرز الغذائية. وكذلك أثناء السفع يتجلتن نشا الأرز وتغمق الحبة ويكون لونها كريميا creamy بعد الضرب كما أن السويداء تصبح أكثر تماسكا firmer واكثر كثافة denser وربما احتاج الأرز المسفوع إلى وقت إضافي للطبخ عن الأرز العادي ولكن حيث أن النشا السطحي يكون قد ازيل فان الناتج المطبوخ لا يتلاصق ولا يكون كتلا clumps بل يقاوم الالتصاق sticking وكذلك يكون ناتج الضرب milling yield أعلا واكثر مقاومة للحشرات.

الاستخدام المباشر للارز كغذاء direct utilization of rice as food:

الأرز يمكن استخدامه كغذاء إما عن طريق التصنيع أو صناعة البيرة أو مباشرة كاستخدام الأرز المضروب والمسفوع والسابق طبخة precooked والمقشور (البني) brown وكذلك المنتجات المتخصصة مثل الدقيق والأرز المنكه flavored (Sharp). وفي التصنيع يدخل الأرز المستخدم في تحضير حبوب الإفطار breakfast cereals والشوربة وأغذية الأطفال و المخاليط المعبأة packaged mixes وغير ذلك.

وهناك أيضا الأرز المستخدم في صناعة البيرة وغيرها brewing وفي مصر في إنتاج البوظة.

ويتعرض رجيع الأرز rice bran لنشاط الأنزيمات والأكسدة والتزنخ والإصابة بالحشرات والكائنات الدقيقة ولتحسين ثبات رجيع الأرز يمكن استخدام التسخين بالعازل الكهربائي dielectric heating والمعاملة بحمض الادروكلوريك أو بميتا كبريتيت الصوديوم، وأخيرا بالطبخ بالبثق extrusion cooking وهذه أكثر نجاحا. ويستخدم رجيع الأرز (رجيع الكون) كمصدر للألياف في منتجات الخبز.

الأرز المخصوص (المميز) specially rices

من أصناف الأرز المخصوص:-

١-الأرز ذو النكهة (المنكه) aromatic or scented : توجد أصناف cultivars عديدة منه في مختلف المناطق ولكن ابتدأ حديثا فقط تحديد الخواص الزراعية agronomic characteristics وعند طبخ الأرز المنكه فإنه يعطي عبيرا aroma تشبه تلك الخاصة بالفشار المحمص أو النقل المحمص roasted nuts. والمركب المسئول عن ذلك هو ٢-اسيتيل-١-بيرولين 2-acetyl-1-pyroline وهو يوجد بكميات صغيرة أثناء طبخ أصناف الأرز التقليدية. وهو ثابت أثناء درجات حرارة الطبخ العادية ولكن يتكسر إذا تعرض لدرجات حرارة عالية كما في أثناء السفع parboiling.

٢-الأرز الشمعي waxy rice: وهو يستخدم في الولايات المتحدة لأداء وظائف معينة specific functions وفي بعض المنتجات كما في العقبة dessert والهاموم gravy وصلصة السلطة salad dressing وبعض منتجات الخبيز ولكنه في بلاد أخرى يستخدم يوميا ويعرف بالأرز الجيلاتيني وبه أقل من ٢٪ اميلوز.

٣-أدي الاحتياج إلى أرز يتحمل حرارة التعليب إلى الوصول إلى أرز ذي قيمة تصنيعية عالية وله تكسر عجينه ساخنة منخفض low hot paste breakdown ولزوجة انتكاس عالية جدا very high setback viscosity ومحتوي عال من الامليوز (٢٨٪) ومن هذه الاصناف نيوركس والأحدث منة ركسمونت.

منتجات الأرز واستخداماتها:

يبين الجدول التالي (١) معظم منتجات الأرز المختلفة واستخداماتها:

المنتج	الوصف	الاستخدامات	ملاحظات
اغذية الانسان			
الأرز المقشور (البني) brown	الأرز بعد ازالة القشرة الخارجية ولكن مع ترك الردة	يمكن أن يكون مصدرا للبروتين وللفيتامينات لمقاومة البلاجرا والبري بري	بسبب اللون وطول مدة الطبخ (٤٥-٦٠ق) فان هذا الأرز لا يقبل عليه إلا القليل بالرغم من قيمته الغذائية العالية
الأرز المضروب milled	الحبوب بعد استكمال الضرب وإزالة القشرة الخارجية وطبقات الردة والجنين	الطبخ غالبا بالغليان	هذا الأرز سواء ملمعا أو مسفوعا هو الناتج الرئيسي للأرز

المنتج	الوصف	الاستخدامات	ملاحظات
الملمع polished	الحبوب التي ازيلت منها اغطية الردة الخارجية ثم لمعت وهو يتكون من السويداء النشوي الابيض مع اجزاء من الطبقة البروتينية (اليرون)	الطبخ وغالبا بالغليان	وقد يغطي الأرز الملمع بالتلك والجلوكوز لإعطائه لمعان gloss وبريق sheen
		الأرز سريع الطبخ (الأرز الفوري) وربما أمكن تحضيره في خمسة دقائق	اساسا عملية تحضير الأرز الفوري تتكون من اختيار أرز عالي الجودة ثم ينقع ويطبخ ويبرد ويجفف تحت ملاحظة دقيقة. أو قد ينقع ويطبخ ثم يجمد ويتيع thawed ويجفف. أو أيضا ربما استخدمت طرق النفخ puffing-gun والفراغ العالي في إنتاجه
		الأرز المعلب	وتتكون طريقة تعليبه من ١-ينقع الأرز إلى أن تصبح الرطوبة النسبية فيه من ٣٠-٣٥٪. ٢-الطبخ في زيادة من الماء لمدة ٤-٥دقائق ٣-تصفية الأرز وتعبئته في العلب ٤-القفل تحت الفراغ والتعقيم ولمقاومة تكتل الحبوب clumping وصعوبة إزالة محتويات العلبة فقد استخدمت مواد ذات نشاط سطحي لإنتاج ناتج ينساب بسهولة أو أنه يجمد في العلبة ثم يتيع thawed قبل الرشم labelling.
		انتاج الساكي في اليابان	انظر ساكي- مشروبات كحولية
المسفوع parboiled	الأرز بقشرته الخارجية أو البادي ينقع في ماء دافئ	يستخدم الأرز المسفوع في الطبخ. مثل الأرز الملمع. ولكن	يختلف الأرز المسفوع عن الأرز الخام المضروب في

المنتج	الوصف	الاستخدامات	ملاحظات
	ثم يعامل بالبخار تحت ضغط ويجفف قبل الضرب كالعادة ويختلف عن الأرز الملمع في أنه سبق طبخة وان الحبوب لها لون "الكريمة" وتصبح ذات لون ابيض مثل الأرز الملمع بعد الطبخ	السفع يعمل علي الاحتفاظ بنسب أعلا من الفيتامينات ويقلل من الاصابة بالبري بري عند استهلاكه	١-تجلتن النشا ٢-قوام أحسن،وصلابة أكثر وزجاجية vitreousness الحبة ٣-انتشار الفيتامينات الذائبة من خارج الحبة إلى داخلها. ٤-مقاومة أكثر للكسر أثناء الضرب. ٥-إطالة مدة التخزين.
الأرز المغني	أرز ملمع أو مسفوع مغني برشة بمحلول مائي من فيتامينات ومعادن الثيامين والنياسين واحيانا الريبوفلافين وربما الحديد وبعض المعادن الأخرى	يستخدم حيث يكثر أكل الأرز لمنع انتشار البري بري والامراض الغذائية الأخرى	تختلف مستويات التغنية وفي الولايات المتحدة هي ثيامين ٠,٤٤-٠,٨٨، والريبوفلافين ٠,٢٦-٠,٥٣، والنياسين ٣,٥٣-٧,٠٥، والحديد ٢,٨٧-٥,٧٣، والكالسيوم ١١٠-٢٢٠ مجم/١٠٠جم
انج-خاك Ang-khak	هو ناتج يحضر في الصين بتنمية فطر *Monasaus purpureus* المنتج لصبغة حمراء علي حبوب الأرز الكاملة حتى تتخلل الهيفات mycelia الحبوب تماما. ثم تجفف ويعمل منها مسحوق الذي يعطي اللون الاحمر إلى أي غذاء يضاف إليه	يستخدم كمادة ملونة في الصين وتيوان والفلبين لتلوين الجبن والسمك والنبيذ الأحمر وأغذية أخرى	يبدو أن نسبة الرطوبة في حبوب الأرز عامل حرج في نمو [illegible]
أغذية الإفطار breakfast foods أرز منفوخ puffed rice مقرمشات الأرز rice crispies رقائق الأرز rice flakes	تحضر من أرز مضروب جيد القيمة من النوع قصير الحبة ويطبخ ويجفف ويعمل رقائق flakes ويرغي و/أو ينفخ puffed ويمدد ثم يحمص	حبوب معدة للأكل في الافطار	يختلف تحضير هذه المنتجات من حيث وقت الطبخ، وضغط البخار ودرجة الحرارة وإضافة النتيشة malt والمغذيات
أرز البيرة brewer's rice كسر الأرز	أجزاء صغيرة من الأرز يتم فصلها أثناء التدريج	احيانا يعاد خلطها مع بعض الحبوب الكاملة وتباع كأرز	هذا الأرز له نفس تركيب الأرز الملمع.

ملاحظات	الاستخدامات	الوصف	المنتج
	منخفض الجودة. تستخدم كمادة خام في تحضير دقيق الأرز أو في تحضير الجلوكوز. يستخدم مع الشعير في صناعة البيرة. وفي الشرق ينتج منة الدبس molasses العرق arrak غذاء للحيوانات		
نظرا لعدم احتواء بروتين الأرز علي الجلوتين فاستخدامه في اغراض الحلوى والخبز محدود.	يستخدم كعامل تثخين في الهاموم gravies والصلصات sauces	مسحوق دقيق جدا لون أجزائه ابيض	دقيق flour ١-دقيق يصنع من الأرز العادي خام أو مسفوع
	يستخدم كعامل تثخين في الصلصات البيضاء والهاموم graviesوالبودنج puddings لمنع انفصال السائل (syneresis) (الاندغام) عندما تجمد هذه المنتجات أو تخزن ثم تنيع thowed	يحضر هذا الدقيق من الأرز الجلوتيني أو الشمعي وبه قليل من النشا أو الأميلوز ومعظمة أميلوبكتين	٢-دقيق الأرز الشمعي wax rice flour
معظم أغذية الأطفال من الأرز تحضر بطبخ حبوب الأرز ونواتج تلميع الأرز مع إضافة مغذيات وتجفيف تفن الأرز rice slurry علي اسطوانات	أغذية للأطفال	أرز علي هيئة رقائق flakes	أغذية أطفال من الأرز rice baby foods
ردة الأرز (رجيع الكون) يحتوي علي ١٤-١٨٪ زيت. وعندما ينقي ويزال لونه ورائحته فان زيت الأرز يكون أكثر ثباتا عن الزيوت النباتية الأخرى	يستخدم زيت الأرز في المرجرين، وزيت السلطة، وزيوت الطبخ، وكذلك في مواد التجميل والبياض.	زيت عالي الجودة يستخرج من الرجيع (الردة) ثم التنقية وإزالة اللون	زيت الأرز rice oil

المنتج	الوصف	الاستخدامات	ملاحظات
نواتج تلميع الأرز rice polishings	وهي عبارة عن الردة البيضاء الداخلية وطبقات البروتين والسويداء النشوية ويحصل عليها في عملية الضرب بتفديش الحبة لتلميعها	وتستخدم في كثير من أغذية الأطفال لمنع وعلاج البري بري	هي سهلة الهضم منخفضة الالياف وغنية في الثيامين وعالية في النياسين
الأرز البري wild rice	الحبوب رقيقة مستديرة لونها أسود عالية البروتين ومنخفضة الدهن	لها طعم خاص مرغوب	أعلا ثمنا من الأرز ولا يمت له نباتيا
بروتكس protex	مخلوط من ردة الأرز منزوعه الدهن والجنين وناتج التلميع. ويحتوي علي ١٧-٢١٪ بروتين مع معادن وفيتامينات موجودة في الطبقة الخارجية لحبة الأرز	وهو مقبول علي نسب تتراوح بين ١٠-١٥٪ في الخبز المخمر بالحميرة والخبز السريع ويستخدم كأساس في منتجات الحبوب للإفطار والعجائن والمشروبات الشبيهة باللبن	هو غذاء عقوي لاستخدامه في البلاد النامية وحصرته شركة امريكية
اغذية الحيوانات			
المنتج	الوصف	الاستخدامات	ملاحظات
الأرز الخام البادي rough rice, paddy rice	كل الحبة بما فيها القشرة الخارجية	أحيانا يطحن ويغذي للحيوانات عوضا عن الحبوب الأخرى	يستحسن طحنه فيما عدا مع الدواجن ولا يستخدم منه إلا عديم [illegible] أو منخفض الثمن
الأرز المقشور (البني) browin rice	الأرز بعد إزالة القشور الخارجية	يستخدم مطحونا لتغذية الحيوانات	وهو يحتوي علي ألياف وسيليكا أقل من الأرز الخام ولكن علي بروتين وفيتامينات أكثر من الأرز الملمع
ردة الأرز rice bran (الرجيع)	الطبقة التالية للقشرة الخارجية (pericarp) مع بعض الجنين. يجب ألا تحتوي علي أكثر من ١٣٪ ألياف	يمكن أن يمثل ٤٠٪ من غذاء الماشية أو الخراف، ٢٥٪ من غذاء الدواجن أو ٣٠-٤٠٪ من غذاء الخنازير في طور النمو	هذا هو أهم ناتج ثانوي للأرز وهو غني في الفيتامينات ولكن ربما يتزنخ أثناء التخزين لارتفاع نسبة الدهن

المنتج	الوصف	الاستخدامات	ملاحظات
ردة الأرز مستخلصة بالمذيب rice bran solvent extracted	هي ردة الأرز بعد إزالة جزء من الدهن بالمذيب ويجب أن تحتوي علي ١٤٪ علي الاقل بروتين ولا تحتوي علي أكثر من ١٤٪ الياف	لتغذية جميع انواع الحيوانات	يمكن استخدامها علي مستويات أعلا في تغذية الحيوانات أكثر من ردة الأرز العادية
قشور الأرز الخارجية rice hulls	هي القشور الخارجية التي تغطي الأرز	للماشية: ١-كمادة مالئة في المركزات،٢-بدلا من القش للحيوانات المجترة ruminants بعد إضافة فوسفات الكالسيوم الاحادية، إزالة السيلكا، المعاملة بالأمونيوم تحت ضغط، ثم التحميص كفرشة للحيوانات ، في عمل وتحضير الفورفيورال وكمادة حارقة وكعازل	مع الحيوانات المجترة ruminants يستخدم النيتروجين بكفاءة عند المستويات المنخفضة
الناتج الثانوي لضرب الأرز rice mill bye-product	كل المخلوط الناتج من ضرب الأرز ويتكون من قشور الأرز الخارجية وردة الأرز ونواتج تلميعة والحبوب المكسرة ونسبة الالياف فيها يجب ألا تزيد عن ٣٢٪	يغذي اساسيا للحيوانات المجترة نظرا لنسبة الالياف العالية بها	
نواتج تلميع الأرز (الملمعات) rice polishings	مادة مسحوقة دقيقة تنتج من تفريش الحبة لتلميعها	في تغذية الخنازير والدواجن	هي غنية في الثيامين وعالية في النياسين
قش الأرز rice straw	المتبقي بعد تذرية الأرز	في تغذية الحيوانات المجترة وفي استخدامات القش الأخرى وفي التسقيف وصناعة الورق والحصائر والقبعات والاسبتة والحبال والحقائب	هو مادة مالئة منخفضة الجودة
قشور الأرز	بالحرق المنضبط يحدث هدم حراري pyrolysis	ينتج سيليكون عالي النقاوة والحرارة الناتجة تستخدم في توليد البخار والكهرباء وتجفيف الأرز	من هذا السيليكون يصنع ميكروتشيبس يدخل في الحاسوبات والخلايا الشمسية (Sharp)

القيمة الغذائية

لأن الأرز قد يمثل ٦٠–٨٠٪ من السعرات في غذاء بعض الشعوب فإنه قد يؤثر على صحة الشعوب التي تعتمد علية كلية كغذاء أساسي (Ensminger).

والأرز في حالته الطبيعية له قيمة غذائية عالية أما الأرز الأبيض وهو الأرز الذي أزيلت قشرته الخارجية (الأرز البني) ثم ضرب ولمع فأزيلت الردة (الرجيع) والجنين فإنه يفقد بعض البروتين وكل الدهن والفيتامينات والمعادن خاصة إذا طبخ في كثير من الماء واستغني عن هذا الماء ولم يستخدم. فقد يؤدي ذلك إلى إصابة الفرد بمرض البري بري والذي قد يفضي إلى الوفاة.

ويبين جدول (٢) التالي مقدار فقد فيتامين الثيامين أثناء عمليات ضرب الأرز.

الأرز البني (مزال القشرة الخارجية فقط): ٤ مكجم ثيامين/جم

الأرز الملمع مرتين: ١مكجم ثيامين/جم.

الأرز الملمع ثلاث مرات ومعد للتسويق: ٠,٨٠ مكجم ثيامين/جم.

قيمة البروتين

يبين الجدول التالي (٣) بالمجم/جم بروتين محتويات الأرز البني (المقشور) والأرز الأبيض وبروتين عالي القيمة من الأحماض الأمينية الضرورية.

الحمض الأميني	الأرز البني مجم/جم بروتين	الأرز الأبيض مجم/جم بروتين	بروتين عالي القيمة مجم/جم بروتين
هستيدين	٢٦	٢٥	١٧
ايزولوسين	٤٠	٤٦	٤٢
لوسين	٨٦	٨٩	٧٠
ليسين	٤٠	٣٩	٥١
ميثونين + سستين	٣٦	٤٠	٢٦
فينيل الانين + تيروسين	٩١	٨٧	٨٣
ثريونين	٤١	٣٦	٣٥
تربتوفان	١٣	١٣	١١
فالين	٥٧	٦٣	٤٨

وعلي ذلك فالحمض الأميني المحدد هو الليسين، ولا يختلف الأرز في ذلك عن بقية الحبوب

تغنية الأرز
enrichment

تغنية الأرز بالفيتامينـات والمعـادن هـي طريقـة أخرى بجانب سـفع parboiling الأرز لتغذيـة الذين يفضلون الأرز ذا اللون الأبيض في أكلهم وفي هذه الطريقـة فـان الفيتامينـات والمعـادن التي يقع عليها الاختيـار ترش علي حبوب الأرز ثم يغطي الأرز المعامل بفيلم من مادة مأكلـه edible تحمـي العناصر المضافـة مـن التدهـور وتقلل مـن فقد الفيتامينات أثنـاء الغسـيل قبـل الطبخ. والأرز المعامل هكذا يسمي المخلـوط المبدئـــــي premix ولـــــه لـــــون أبيض مثل حبوب الأرز غير المعاملة ويخلط معها بنسبة ١ : ٢٠٠ بحيث يحتوي الأرز بعد الخلـط تقريبا علي نسب الثيامين والنياسين والحديـد الموجودة في الأرز المقشور (البني).

ويمكن إضافـة الريبوفلافين أيضا إلا أنه يكسب حبـوب الأرز لونـا أصفـر فربمـا يعمـد بعـض المستهلكين علي تنقية هذه الحبوب الصفـراء وإزالتها فتضيع الفائدة من التغنية.

تكوين الأرز التقريبي وكربوايدراتة

يعطي الجدول التالي*(٤) تكوين الأرز التقريبي وأنـــــواع الكربوايـــــدرات فيـــــه (Becker, Hanners)

المكون ٪	الأرز البني	أرز مضروب	ردة
بروتين	٨,٣-٧,١	٧,١-٦,٣	١٤,٩-١١,٣
دهن	٢,٨-١,٦	٠,٥-٠,٣	١٩,٧-١٥,٠
رماد	١,٥-١,٠	٠,٨-٠,٣	٩,٩-٦,٦
الياف غذالية كلية	٠,٢±٣,٩	٢,٣	٢٠,٣
الياف ذائبة كلية	٠,٨٩	٠,٩٢	–
بنتوزانات	٢,١-١,٢	١,٤-٠,٥	٨,٣
سيليلوز	–	–	٩,٠-٥,٩
بيتاجلوكانات	٠,١٣	٠,١١	–
نشا	٦٦,٤	٧٧,٦	١٣,٨
أميلوز			
شمعي	٢,٧-٠,٣		
عادي	٣٣,٠-١٢,٢		
عالي	٣٢,٠-٣٠,٢		
سكر حر	١,٣-٠,٧	٠,٤٥-٠,٢٢	٦,٩-٥.٥

*النسب تختلف باختلاف المعامل/المراجع.

كربوايدرات الأرز

تسعون في المائة من كربوايدرات الأرز نشا. ومحتوى النشا من الأميلوز عامل أساسي في تحديد قوام الأرز المطبوخ ففي أثناء الطبخ يؤثر هذا المحتوي علي امتصاص الماء وتمدد الحجم volume expansion والجوامد الصلبة الذائبة ويؤثر بعد الطبخ علي اللون واللمعان gloss والالتصاقية stickiness والنعومة softness فالأرز المطبوخ الذي به نشا نسبة الأميلوز فيه أعلا من ٢٥٪ يكون جافا dry ومفلفلا fluffy بينما الأرز المطبوخ الذي يحتوي نشاه علي أقل من ٢٥٪ أميلوز يميل إلى أن يكون لصيقا sticky وخضلا moist وتقسم مستويات النشا من الأميلوز إلى ثلاثة أو أربعة اقسام: منخفض جدا very low صفر-٩٪، منخفض low ٩-٢٠٪، متوسط intermediate ٢٠-٢٥٪، وعالي high ٢٥-٣٣٪، أو يقسم إلى شمعي waxy صفر-٩٪، وعادي normal ٩-٣٠٪، أو عالي high أكثر من ٣٠٪. وتبلغ نسبة الأميلوز في الأرز طويل الحبة من ٢٣-٢٦٪ وفي متوسط الحبة ١٥-٢٠٪ وفي قصير الحبة ١٨-٢٠٪.

وقد وجد أن انتفاخ نشا سويداء الأرز والبطاطس والذرة والشوفان يختلف عن انتفاخ نشا سويداء القمح والشعير والشيلم.

وتأثرت لزوجة دقيق الأرز المضروب milled المقاسة بمقياس قوة أنزيمات الدقيق amylograph بالسكريات العديدة الباردة القابلة للذوبان في الماء. بينما ساهمت الدهون والسكريات العديدة غير النشا والأميلوز في صلابة/تيبس تلازج consistency جل النشا الشمعي. ولم توجد مجموعه سكر الرافينوز في بذور الأرز الجافة. كما وجد أن التغير في الخواص الطبخية للأرز أثناء التخزين تتوقف علي التغيرات التي تحدث في الخواص التي تصون التركيب structure مثل جدر خلايا السويداء وبروتينات السويداء أكثر من تأثرها بالمتغيرات في نشا الأرز. وقد أظهر البعض أن القوام المتيبس/الصلب لمنتجات الأرز المطبوخة من أرز شمعي على درجة حرارة جلتنة عالية قد يرجع إلى الأوزان الجزيئية العالية للأميلوبكتين فيها إذا ما قورنت بالرز الشمعي ذي درجة حرارة الجلتنة المنخفضة. وتحتوي جدر خلايا سويداء الأرز علي ٤٨٪ سليلوز، ١٠٪ بكتين (حمض جالاكتيورينيك وأرابينوز وزيلوز) وكميات أقل من أرابينوزيلانات arabinoxylans ومعقد من زيلوجلوكانβجلوكان وأرابينوزيلان. ويحتوي جلوكان الأرز علي ٨٠٪ روابط β (١⟵ ٣) و ٢٠٪ بيتا (١ ⟵ ٤).

وتحتوي قشور الأرز rice hulls علي ٣٧٪ سليلوز، ٢٠٪ هيميسليولوز تتكون من زيلان. ويستخدم نشا الأرز كنشا بودنج pudding starch وفي أغذية الأطفال وكمساعد للغسيل وفي مساحيق التجميل.

أنظر: الخواص الفسيوكيماوية لنشا الأرز تحت حبوب (جدول ٣-حبوب أخرى).

تدريج الأرز المضروب بالحجم sizing of milled rice

تستخدم طرق مختلفة لتدريج الأرز المضروب فتزال أصغر الأجزاء باستخدام أسطوانات فاصلة وتزال الأجزاء الأخرى باستخدام أقراص الفصل(Ensminger) والناتج أربعة درجات من الأرز المضروب:-

١-أرز البيرة brewer's rice وهذه أصغر أجزاء الحبة (١/٤ حبة) وتستخدم في التخمير.

٢-الأجزاء متوسطة الحجم (أقل من ١/٢حبة) وتسمي مصفيات screenings

٣-الرؤوس الثانية second heads وتشمل الاجزاء الكبرى وحتى ٣/٤حبة.

٤-الرؤوس heads وهي الحبوب kernels الكاملة

والأرز الملمع polished rice قد يغطي سطحه بالجلوكوز عن طريق التقليب tumbling لتحسين اللمعة gloss والبريق sheen والتجانس uniformity.

قيمة أو جودة الأرز وتدريجه rice quality & grading standards:

جودة الأرز لها أربعة قرائن عامة categories (Sharp):

١-جودة الضرب milling quality

٢-الجودة الطبخية cooking والأكلية eating والتصنيعية processing.

٣-القيمة الغذائية nutritional.

٤-جودة معينة specific designations من حيث النظافة cleanliness والسلامة soundness والنقاء purity .

وفي التسويق فالقرائن categories تجمع ما بين جودة الضرب ومعايير standards (مواصفات) النظافة والسلامة والنقاء.

فجودة الضرب تعبر عن مدي سلامة السويداء endosperm بعد إزالة الردة (الرجيع) والمقدار المزال من الرجيع. ويدل عليها الإنتاج الكلي أو إنتاج أرز الرأس (الحبوب الكاملة) head rice yield كنسبة مئوية من الأرز المقشور (البني). ويدخل في هذا ٣/٤ الحبة فأكثر. وعلي ذلك فالفرق بين الناتج الكلي للضرب وناتج الأرز الرأس هو كمية الحبوب المكسورة broken kernels.

أما القيمة الطبخية والأكلية والتصنيعية فلها علاقة بصلاحية الأرز في الغرض الذي يستخدم له ومن الوجهه الموضوعية فتقدر الجودة بنسبة الأميلوز المئوية. ومن هذه الوجهه فإن الجدول التالي (٥) يبين الخصائص التي يتميز بها كل من الأرز الطويل والمتوسط والقصير.

الخصيصة	أرز		
	طويل	متوسط	قصير
-القيمة البسطية القلوية alkali spreading value	٣-٥	٦-٧	٦-٧

الخصيصة	أرز		
	طويل	متوسط	قصير
-اللزوجة: وحدات برابندر B.U amylographic viscosity (BU) قمة اللزوجة peak	٧٦٥-٨٤٠	٨٩٠-٩٨٠	٨٢٠-٨٧٠
لزوجة العجينة الساخنة hot paste viscosity	٤٠٠-٥٠٠	٣٧٠-٤٢٠	٣٧٠-٤٠٠
لزوجة العجينة الباردة cool paste viscosity	٧٧٠-٨٨٠	٦٨٠-٧٦٠	٦٨٠-٦٩٠
-نسبة الأميلوز ٪	٢٣-٢٦	١٥-٢٠	١٨-٢٠
-درجة حرارة التجلتن °م	٧١-٧٤	٦٥-٦٨	٦٥-٦٧
قسم درجة حرارة التجلتن gelatinization temp. class	متوسط	منخفض	منخفض
-ثبات السفع- التعليب (٪ فقد الجوامد) parboiling- canninig stability (%solids loss)	١٨-٢١	٣١-٣٦	٣٠-٣٣
-الماء المأخوذ عند ٧٧°م (مل/١٠٠جم) water uptake at 77°C	١٢١-١٣٦	٣٠٠-٣٤٠	٣١٠-٣٦٠

وبعد الطبخ يكون الأرز الطويل long جافا ومفلفلا &fluffy dry والحبوب منفصلة separate في حين يكون الأرز القصير والمتوسط خضلا moist ومضيغا chewy وتميل الحبوب للالتصاق stick أو تكوين كتل معا clump.

ومن العوامل التي تدخل في تدريج الأرز:

١-حجم الحبة.

٢-عدد الحبات التي تأثرت بالحرارة.

٣-عدد الحبوب غير المرغوب فيها.

٤-نسبة الأرز الأحمر.

٥-عدد الحبات المكسورة.

٦-نسبة الحبوب الجيرية (الطباشيرية) chalky.

٧-اللون(Ensminger) .

منتجات الأرز في الشرق الأقصى:

الأرز غذاء رئيسي في بلاد الشرق الأقصى ويصنع منه منتجات عديدة يمكن أن تقسم إلى قسمين رئيسيين منتجات متخمرة ومنتجات غير متخمرة (Hui).

منتجات الأرز المتخمرة: وهذه المنتجات يمكن تقسيمها إلى ثلاثة أنواع:-

نوع صلب ومنه:

أرز حلو متخمر محبوب في الصين يحتوي على ٥٠-٥٢٪ سكر، ٤٢-٤٥٪ سكر محول، ١,٥-٢٪

كحول وحموضة تبلغ ٠,٥-٠,٦٪ ويمكن تخزينه علي ١٠°م لبعض الوقت أما إذا أحتفظ به علي ٢٥°م أو أعلا فإن التخمر يستمر ويستخدم بادئ في تصنيعه.

بودنج الأرز وكعكة الأرز: وهذان معروفان في جنوب الهند ويحضران من خليط من الأرز و (فول) الماش mungbean (black gram) وتؤكل في الفطار. والتخمر يستمر لمدة أكثر من ١٥ ساعة.

تاب، تاب كيتان: وهو منتج اندونيسي يستخدم فيه بادئ اندونيسي يسمي راجي ينمي من أرز وقصب السكر والذي يضاف إلى الأرز الجلوتيني المطبوخ ويلف في ورق الموز ويخمر علي درجة حرارة الغرفة ويصبح الأرز طريا وخضلا وحلوا وكحوليا بعد يومين أو ثلاثة.

انكا: وقد يسمي انج-كاك أو كوجي أحمر red koji يستخدم بكثرة في تحضير النبيذ الأحمر. وألوان الأغذية وفي حفظ الأغذية. ويحضر بإنماء جنس الـ Monascus علي الأرز الملمع المعامل بالبخار. والـ Monascus تعطي صبغات حمراء مأكلة edible ويحدث التخمر علي عدة خطوات وبعد النضج يتم التجفيف للحصول علي الانكا.

ونوع عجينة ومنه:

الميزو: واصله من الصين ولو انة أصبح غذاءا يابانيا تقليديا. ويستخدم في تحضير شوربة الميزو وفي نقع marinating السمك أو اللحم أو عمل المخلل وغير ذلك. وهو يصنع من فول الصويا والحبوب المشكلة/المقولبة أو الكوجي والملح وهو يقسم إلى ثلاثة انواع ميزو الأرز أو الشعير أو الصويا. ويستخدم معه *Aspergillus* *oryzae* ويستمر التخمر علي ٢٨°م لمدة أسبوع، ٣٥°م لمدة شهرين. وبعد التخزين لمدة أسبوعين يخلط ويهرس معطيا الميزو.

تشانج: وهو غذاء صيني للتتبيل seasoning ولحفظ الخضر واللحم والسمك عن طريق التخليل أو النقع marinating وهو حلو.

ونوع سائل ومنه:

يستخدم الأرز في الشرق الأقصى لانتاج المنتجات الكحولية liquor والخل vinegar .

مشروب كحولي صيني (شاو هسينج shao-hsing) يستخدم في تايوان *A. oryzae* في إنتاج الشاو هسينج وجنس *Rhizopus* في عمل الهاد-نياو hua-tiao .

الساكي: وهو منتج كحولي متخمر ياباني شفاف اصفر فاتح وبه ١٥-١٦٪ كحول وحموضة قليلة وحلاوة قليله أيضا.

خل الأرز: يصنع من الأرز بعد تحليتة علي خطوات وإجراء التخمرين الكحولي والخلي ويؤثر كل من صنف الأرز وجودة الماء وتركيب مادة التفاعل ونوع الكائنات الحية الدقيقة المستخدمة وطريقة إجراء التخمر علي جودة الناتج وتحدث تحلية الأرز بعد معاملته بالبخار عن طريق إضافة *Saccharomyces sake* ثم يجري التخمر الكحولي ثم يعصر ويرشح ثم يجري التخمر الخلي بواسطة *Acetobacter aceti* ثم يجري إنضاج وترشيح وبسترة وعبزجة خل الأرز.

منتجات الأرز غير المتخمرة:

منتجات مصنعة من عجينه أو تقن slurry الأرز:
المنتجات المبثوقة extruded: حيث يحصل علي العجينة أو التقن بنقع steeping الأرز ثم

طحنه وعصره.

شعيريات الأرز rice vermicelli: وهو ناتج صيني محبوب وهي إما تخمر مع التقليب stir-fried أو تطبخ في الشوربة ويمكن حفظ الناتج الجاف منة لعدة سنوات . ويستخدم معه الأرز الأنديكا indica والذي يحتوي علي نسبة أعلا من الأميلوز للحصول علي ناتج جيد وفيه ينقع الأرز ثم يطحن إلى تقن ثم يعصر إلى عجينة ثم يجري البثق الاولي 1^{st} extrusion ثم يعامل بالبخار لطبخة جزئيا ثم يبرد ثم يخلط ثم يبثق مرة ثانية من قوالب die ٠,٥-١مم ثم يقطع ثم يعامل بالبخار مرة ثانية ثم يبرد ثم يجفف ثم يعبأ ويكون جاهزا للاستهلاك.

ممزقات الأرز rice shreds: ويصنع بطريقة مماثلة لتصنيع شعيريات الأرز ولكنها أعرض ومسطحة ولها قوام مضيغ chewy وتصنع من أرز انديكا أيضا.

ميتايمو mitaimu : وله قطر حوالي ٥-٨ مم وأقل شفافية من الشعيريات وأكثر مرونة من الممزقات. وفيه تغلي المبثوقات بدلا من معاملتها في البخار كما في النواتج السابقة.

شرانطيات الأرز rice noodles: وهذه قد تنتج بعمل صفائح sheets من العجين ثم تقطع وتجفف والطريقة تشابة طريقة عمل شرائطات القمح.

منتجات الكعكة rice cake وهذه أنواع :-

كعكة الأرز الصينية: ويستخدم فيها الأرز الشمعي لانتاج كعكة الأرز الحلوة بالنقع ثم الطحن إلى تقن والعصر وعجن العجينة مع سكر والمعاملة بالبخار والتبريد للحصول علي الناتج وقد يضاف بعض الملح لانتاج كعكة الأرز المتبلة seasoned ويضاف أيضا لفت مقطع وقلقاس مقطع وبصل أحمر وجمبري جاف في الكعكات المختلفة ويستخدم في تصنيعها أرز غير جلوتيني لأنه أقل التصاقا less sticky.

ويوجد أنواع أخري أيضا من كعك الأرز الصيني.

كعكة الأرز اليابانية: ومنها واحدة تمثلها تسمي موتشي mochi وهي إما حلوة أو عادية plain والأخيرة تؤكل بعد التحميص أو التحمير والحلو منها قد يضاف اليها شراب. وتبتدئ العملية بنقع الأرز وطحنة إلى تقن والعصر إلى عجينة والمعاملة بالبخار والعجن وهنا يتجه إلى الناتج العادي أو يضاف شراب النتيشة malto syrup ثم يحلي للحصول علي الناتج الحلو.

بسكويت الأرز المالح rice cracker: ومنه الأرز الاراري arare والسيباي sebei ويصنعان من الأرز الجلوتيني وهي طرية القوام ويسهل ذوبانها في الفم أما إذا أستخدم أرز غير جلوتيني في تصنيعها فتسمي سنباي senbei وهي صلبة وجشبة tough القوام. وتصنيعها يتم في خطوات عديدة تتضمن نقع ومعاملة بالبخار وعجن ودق بقوة والعجن والتقطيع والتجفيف والتهيئة والخبز والتتبيل والتغطية والتجفيف في خطوات عديدة.

لبن الأرز rice milk: وهو ينتشر انتشار لبن الصويا في الشرق القصي ويصنع بتحميص الأرز حتي يسمر brown ويطحن ويضاف ماء وسكر ويطبخ مع عجينه فول سوداني أو سمسم. وقد يستخدم أرز بني brown لتحسين القيمة الغذائية .

منتجات يحتفظ فيها بشكل حبة الأرز:-
تسونجتسو tosngtsu أو أرز ملفوف في أوراق الخيزران bamboo ويصنع ينقع الأرز ثم يحمر مع التقليب والتتبيل ثم يلف في أوراق الخيزران ثم يعامل بالبخار أو يغلي للحصول علي الناتج وقد يحشي لحما أو عش غراب أسود أو جمبري جاف أو صفار بيض مملح أو سوداني أو قلقاس وغير ذلك.

أرز منفوخ puffed rice (beetsang): ينفخ الأرز puffed بمسدس نفخ puffing gun ثم يخلط مع شراب النتيشة malto syrup والسوداني والسمسم وأعشاب بحرية ثم يشكل ويقطع إلى مكعبات للحصول علي الناتج.

ومن منتجات الأرز التي تحتفظ بشكل الحبة الأرز المحمر المعلب والمجمد والأرز سريع الطبخ وعصيدة porridge الأرز سريع الطبخ.

والاسماء:
بالفرنسية Riz وبالألمانية Reis وبالإيطالية riso وبالأسبانية arroz (Stobart).

أرز بري wild rice or Indian rice or water rice or toscarora rice

الاسم العلمي *Zizania palustris L.*

العائلة/الفصيلة: النجيلية Gramineae

بعض أوصاف: يبلغ طول النبات من ٥-٦ قدم وله ٥-٦ أوراق والتلقيح تزويجي (خلطي) cross-pollinated وينضج في ١٢٠ يوما والحبة الناضجة تبلغ-بعد إزالة القشور- من ٠,٠٣-٠,٦ بوصة في الطول ، من ٠,٠٦-٠,١٨ بوصة في القطر. والحبة caryopsis تتكون من غلاف خارجي pericarp غير نفاذ وسويداء endosperm كبير وجنين صغير. ولونها أخضر قبل النضج ولكن أسود قرمزي purplish-black عند النضج والاصناف الطبيعية تتناثر shatter حبوبها عند النضج بسهولة ولكن الحبة تبقي سليمة كوحدة (Oelke, Everett, Stobart).

والأرز البري يزرع كمحصول منذ سنة ١٩٥٠ في الولايات المتحدة وكندا وخاصة بعد أن تم استنباط أصناف مقاومة للتناثر shattering فاصبح الفدان ينتج ١٥٠٠ رطل بعد ان كان الناتج يتراوح ما بين ١٥٠-٢٠٠ رطلا.

وتبلغ نسبة الرطوبة في الحبة عند الحصاد من ٣٥-٤٠٪ ولذا يجب معاملتها جيدا حتى لا تتدهور بتأثير ارتفاع درجة الحرارة ونمو الفطر، ولذا إذا لم تنقل إلى مصانع معاملتها يجب تبريدها صناعيا أو تقلب ويضاف اليها ماء.

المعاملة: الخطوات الاساسية في معاملة الأرز البري هي التجفيف وإزالة القشرة ثم فصلها من الحبوب. وكان سكان أمريكا الاصليون يجففونه علي حصائر توضع في الشمس أو علي ارفف فوق النار بينما إزالة القشرة كان يتم بالمشي "محلك سر" علي الحبوب المجففة ثم كانت تزال القشور بالتذرية برفع الحبوب والقشور المزالة في الهواء لتسقط البذور علي حصيرة ويدفع الهواء القشور الخفيفة. أما الآن فيتم معاملة الأرز البري في مصانع حديثة حيث يمر في الخطوات الآتية:

١-فصل الحبوب غير الناضجة وأحد الأجهزة التي تحقق ذلك يعتمد علي تيار هواء يفصلها إلى ثلاثة أجزاء fractions ثقيلة ومتوسطة وخفيفة والأولي هي الحبوب الممتلئة الناضجة

والثانية حبوب في أطوار متوسطة من النضج أما الخفيفة فهي تشمل الحبوب غير الناضجة والقشور الفارغة.

٢-التخمر أو العلاج fermentation or curing حيث يوضع الأرز البري بسمك ٨-١٢ بوصة ويقلب ويضاف إليها الماء من وقت إلى اخر ليحتفظ بالرطوبة عالية مع وجود وسط هوائي aerobic ويمنع ارتفاع درجة الحرارة لتقليل فقد المادة الجافة dry matter وفي الأحوال العادية يتم التقليب وإضافة الماء مرة واحدة أو مرتين يوميا وتستمر هذه العملية من ٤-٧ ايام. وبالرغم من ان هذه العملية غير مفهومة تماما فانة يحدث أثنائها :

(١)تتحول الحبوب ناقصة النضج من اللون الاخضر إلى البني.

(٢)تتهدم القشرة و بذا يسهل عملية إزالتها.

(٣)تكتسب الحبة النكهة المميزة.

(٤)يتغير لون الحبوب خلال اسبوع.

٣-التجفيف drying or parching ويتم عادة في اسطوانات دائرة rotary drums وتكون نسبة الرطوبة بعدها حوالي ٧٪ وتكتسب الحبوب نكهة التحميص. ويتجلتن النشا مما يعطي للحبة من الداخل مظهرا زجاجيا شفافا وعادة تكون مدة التجفيف حوالي ساعتين.

٤-إزالة القشور hulling تبقي القشرة سليمة اثناء التجفيف وعادة تستخدم اسطوانتان تدوران في اتجاه معاكس لكل منهما وهما متقاربتان ومغطيتان بمواد شبه مطاطية فتمرر الحبوب بينها ولاختلاف سرعتهما الخارجية peripheral speeds تزال القشرة.

٥-الخربشة scarification وتعمل هذه العملية علي إزالة جزء من الطبقة غير النفاذة من الحبة kernel فالأرز البري الذي يستخدم في مخلوط مع الأرز (العادي) لابد من خربشتة لتقليل زمن الطبخ ليتفق مع زمن طبخ الأرز وتتكون المخربشات scarifiers من انبوبة طويلة مائلة وداخلها مجاديف paddles مثبتة علي عامود shaft دوار وربما تمت الخربشة بعد التدريج للحصول علي نتائج أفضل.

٦-التنظيف والتدريج والتعبئة cleaning, grading & packaging كما تزال أجزاء الحديد فان سافطات ساحبات aspirators تستخدم لإزالة القشور وتستخدم مناضد الجاذبية gravity tables لإزالة الحبوب عن المقشرة والبقايا الصغيرة وقد تعاد الحبوب غير المقشرة للمقشرات ويتم تدريج الأرز البري علي أساس حجم الحبة أساسا.

الجودة quality: تؤثر عدة عوامل علي الجودة:

(١)فالحبوب المكسرة واحدة منها وكذلك

(٢)وجود شقوق الضغط stress cracks التي يمكن أن تتكون أثناء التجفيف بسبب ارتفاع درجة الحرارة (واختلاف في درجة الحرارة تبعا للتجفيف السريع) وشقوق الضغط تجعل الحبوب أكثر عرضة للكسر في العمليات التالية (٣)كذلك المراكز البيضاء غير مرغوبة وهذه قد تتكون من انحباس الهواء في المركز أثناء التجفيف.

ويلعب كل من اللون والطعم دورا هاما في الجودة فاللون الاخضر غير مرغوب واللون المفضل هو البني المسود والطعم المحمص مرغوب.

القيمة الغذائية nutritional value:

يحتوي الأرز البري علي ١٣,٨٪ بروتين، ١,٧٪رماد، ٠,٠٦٪ الياف، ٠,٥٪ دهن، ٠,٢٨٪ فوسفور، ٠,٣٪ بوتاسيوم، ٠,١١٪ مغنسيوم، ٨٢,٤٪ مستخلص خالي النيتروجين، وباجزاء في المليون ٢٠ كالسيوم، ١٧ حديد، ١٤ منجنيز، ٥ زنك، ١٣ نحاس.

وقيمة مجموع الاحماض الامينية ليسين + ثريونين + ميثيونين SLMT value جيدة بل أعلا من الشوفان. ودهن الأرز البري غني في الحمضين الدهنيين الاساسيين اللينوليك واللينولينيك ولذا قد يتعرض هذا الرز للتزنخ وهو لايحتوي علي فيتامين ا أو ج ولكنة مصدر غني لفيتامينات ب:ثيامين، ريبوفلافين، والنياسين ففي كل ١٠٠ جم يوجد ٠,٤٥ مجم ثيامين، ٠,٦٣ مجم ريبوفلافين، ٦,٢ مجم نياسين ولا يوجد بة أي فيتامين ج أو ا.

ورق الأرز rice paper

ورق الأرز مادة تشبه الورق رفيعة تصنع بتقطيع لب pith شجر ورق الأرز *Tetrapanax* المتوطن في الصين وتايوان وهو من عائلة اراليات *Araliaceae* (Ensminger, Everett).

فيقطع اللب pith إلى لفة roll واحدة أو إلى صفائح (أفرخ) sheets ثم تسطح (تبطط) flattened تحت ضغط.

وورق الأرز مأكله edible وبذا فان الماكارونات macaroons والبسكويتات المشابهة تخبز عليها ويمكن أكل الورقة مع البسكويت.

ارطماسيا/شويلاء/بونجاسه/عبيثران/يعيثران/

حبق الراعي mugwort

الاسم العلمي *Artemesia vulgaris*

العائلة/الفصيلة: مركبة Compositae (الشهابي)

بعض الأوصاف:

عشبية يتراوح طولها بين متر ومتر ونصف. ساقها من أسفل خشبية ولونها مائل إلى الأحمر أوراقها العليا مكونة من ٣ أصابع سطحها الأعلى قاتم والأسفل أبيض مكسو بوبر كاللباد أزهارها عنقودية صفراء اللون. جذورها بغلظ إصبع اليد متشعبة سمراء أو حمراء ولها رائحة قوية غير مستحبة وعشبتها تعمر بضع سنوات وهي خفيفة المرارة ولكن مذاقها لبس غير مقبول (أمين رويحة).

الاستخدام:

تستخدم الأوراق الصغيرة ورؤوس فروعها النضه والمجففة في التتبيل وضرورية مع الطيور الدسمة ولحم الخنزير الدسم لأنها تسهل هضمها وتحسن من مذاقها وكذلك تحسن من مذاق الخضر الورقية ومغلي أوراقها مع النعناع لبضع دقائق يتبل به سلطة اللحم. ويجب استخدام الأوراق الصغيرة لمرارة الأوراق الكبيرة وهي تجفف ويحسن قطع الأغصان قبل الإزهار بطول ٢٠-٣٠سم وتجرد من أوراقها ثم تربط في حزم وتجفف في الهواء الطلق في الظل جيدا. ثم تخزن في إناء زجاجي محكم الغلق لا ينفذ الهواء إلى داخلة.

وطبيا تستخدم الأوراق قبل تفتح الزهور والعناقيد النضة المزهرة والجذور السمراء غير الخشبية ويعمل من الأزهار والأوراق منقوع. أما

الجذور فتستعمل كمسحوق مع ماء أو لبن أو تغلي. وهي تفيد في مرض البول السكري وسوء الهضم الحاد أو المزمن واضطراب الطمث والصرع وينصح بان يكون المسحوق حديثا.

أراك أو مسواك	toothbrush tree
الاسم العلمي	*Salvadora persica*

العائلة/الفصيلة: الآراكية أو الزيتونية salvadoraceae

تستخدم الاغصان الصغيرة في تنظيف الاسنان (Webster).

واحدته أراكة وهو نبات شجيري من الفصيلة الاراكية كثير الفروع، خوار العود، متقابل الأوراق. له ثمار حمر دكناء توكل، ينبت في البلاد الحارة (المعجم الوسيط).

السواك وصحة الإنسان:

يكتب الدكتور جمال احمد شلبي "يؤكد الطب الحديث ان راحة الجسم تبدأ من القدم وصحة البدن وصحة البدن تبدأ من الفم. فالفم هو مدخل الجسم البشري ولذلك فإنه من إعجاز الرسول صلي الله علية وسلم أن يدعوا المسلمين إلى الاهتمام بتطهيره من خلال السواك الذي قال عنه انه مطهر للفم ومرضاة للرب وبذلك يضع لنا الأسس لوقاية أسناننا وأفواهنا وهذا ما اصبح يلح وينادي به طب الأسنان الوقائي ففي بلدي الأمثال وعربيها يقال (الواقية من خير الراقية، الوقاية خير من العلاج، درهم وقاية ولا قنطار علاج).

ان جميع الوسائل التي ذكرها الوقائيون حديثا تري ان السنة النبوية سبقتها وبذا سبق خير المرسلين الطب الحديث بمئات السنين فقد ثبت أن السواك يفوق من الناحية الكيميائية والميكانيكية الفرشة والمعجون بمرات عديدة وقد أثبتت عدة أبحاث أن المواد التي بالسواك لا توجد حتى اليوم وفي عالمنا المتحضر هذا معجون للأسنان يحتوي المواد التي يحويها السواك والتي وضعها الله الخبير فيه. ثم أوصي سبحانه وتعالي نبيه الكريم فقد قال صلي الله عليه وسلم (ما جاءني جبريل إلا أوصاني بالسواك حتى خفت علي أضراسي)

اما السواك فقد وجد فيه بالابحاث العلمية الكثير من المواد الفعالة والتي يحملها بين أليافه من مطهرات مثل السنجرين ومواد قابضة تقوي اللثة وزيوت عطرية حسنة النكهة وبيكربونات وكلوريد الصوديوم وكلوريد البوتاسيوم واكسالات الجير وهذه مواد منظفة للاسنان كما ان بعض المواد ذات اثر فعال في قتل الجراثيم- فضلا علي ان السواك مطهر للفم فهو مرضاة للرب كما قال الرسول صلي الله علية وسلم.

هذا وبفطنته النبوية والرسولية ولتأكده بان البشر يستوي خفيرهم مع وزيرهم وأرفعهم شأنا مع أدناهم قدرا من حيث الإهمال وعدم العناية بالفم فلم يشأ الرسول أن يجعل استخدام السواك سنة مؤكدة حيث يقول لولا أشق علي أمتي لأمرتهم بالسواك عند كل صلاة.

وعن ابن عباس رضي الله عنهما أن رسول الله صلي الله عليه وسلم قال: لأن اصلي ركعتين بسواك احب إلى من أن اصلي سبعين ركعه بغير سواك- وعن أبي أمامة رضي الله عنه أن رسول الله قال: تسوكوا فان السواك مطهرة للفم مرضاة للرب ولولا أني أخاف أن أشق علي أمتي

لفرضتة عليهم. وإني لأستاك حتى خشيت أن اصفي مفاوم فمي (صلي الله عليه وسلم)"

أرنب rabbit

أرنب وحشي hare

الفصيلة/العائلة: لكل منهما، الأرانب القواضم Leporidae

الأرنب لحمة أبيض بينما الأرنب الوحشي لحمه أحمر والأرنب الوحشي لونه أغمق وهو أطول وله أرجل خلفية أقوي وهو عادة أكبر من الأرنب ويبني عشه علي الأرض بينما تحفر الأرانب انفاقا فيها. وصغار الأرانب تولد عمياء وبدون فرو بينما تولد الأرانب الوحشية بفرائها وعيونها مفتوحة. والأرنب سريع التكاثر (Stobart).

والاكلات التي تعد من أي منهما عديدة وتختلف من مكان إلى اخر وتكون ذات مذاق محلي.

وقد ينمو الأرنب إلى حجم كبير ولكنه يستمر طري اللحم وأبيضه وبعد التنظيف (التجهيز) dressing فان وزنه لا يزيد عن ٦٠٪ من الوزن الحي (القائم) في حين أن الأرنب الوحشي بعد التجهيز يكون حوالي ٧٥٪ من الوزن الحي.

وكثيرا ما يجمد الأرنب ويسوق مجمدا.

وفي الولايات المتحدة فإن الأرانب التي تعد للطبخ تقسم إلى (Ensminger):

١–أرانب صغيرة معدة للتحمير وتزن ما بين ٠,٧، ١,٦ كجم وعمرها عادة أقل من ١٢ أسبوعا ولحمها طري ناعم (دقيق) التحبب fine-grained ولونه وردي متلألئ لامع bright pearly pink.

٢–أرانب ناضجة تصلح للشوي roasters وتزن عادة اكثر من ١,٨ كجم وعمرها ثمانية أشهر أو أكثر واللحم أغمق وأقل طراوة وتحببه اخشن more coarse-grained والدهن لونه يميل إلى الاصفرار (كريمي).

والاسماء:

في الفرنسية أرنب lapin ، أرنب وحشي liévre

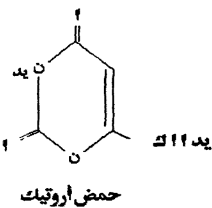
الألمانية أرنب Kaninchen ، أرنب وحشي Hase

الإيطالية أرنب coniglio ، أرنب وحشي lepre

الإسبانية أرنب conejo ، أرنب وحشي liebre

أروتيك ، حمض orotic acid

عزل حمض الاروتيك من المواد الصلبة الذائبة المجففة الناتجة من تقطير المشروبات الكحولية distillers' dried solubles في اواخر ١٩٤٠ وسمي فيتامين ب١٣ وهو مشتق بيريميديني ومركب هام وسطي في تخليق البيريميدينات (Combs).



حمض أروتيك

وبينت الدراسات فيما بعد انه ليس له نشاط فيتاميني فبطل استخدام اسم فيتامين ب١٣ بل وجد انه له بعض التأثيرات الضارة علي الكبد في الفئران ولكن ليس في القرود وغيرها من

الأنواع ولكن يلتفت اليه الان نظرا لتأثيره في خفض نسبة الكوليسترول لتبيطة تخليق الكوليسترول في الكبد ولكن حاليا لا يمكن اعتباره فيتامينا.

اريثروسين ب.س أو أحمر رقم ٣

erythrosine B.S. or FD&C red No.3 or red No.3

هذه الصبغة مسحوق بني يذوب في الماء ليعطي لون الكريز (Ensminger). وقد صرحت هيئة الأغذية والأدوية الأمريكية Food& Drug Administration باستخدامه في الأغذية والأدوية ولم تعط حدودا معينة لاستخدامه. وهو يستخدم في منتجات الخبيز والحلويات والكريز ومسحوقات العقبة desserts والسجق

اريثروسين

تآزر

synergism

انظر تأثير متآزر (متعاضد)

أزوت أو نيتروجين (ن٢)

nitrogen

الأزوت أو النيتروجين عنصر كيماوي ضروري للحياة يوجد في جميع الأنسجة النباتية والحيوانية ويحصل عليه الإنسان والحيوان من البروتينات ويحصل عليه النبات من التربة وتحصل عليه بعض البكتريا من الهواء(Ensminger). وهو يكون ٧٨,٠٦٪ من الهواء بالحجم. وهو ثلاثي أو خماسي التكافؤ (Merck). وهو غاز عديم الرائحة وخامل. يتكثف إلى سائل يغلي علي -١٩٥,٧٩° م ويكون ثلجا snow أبيض ينصهر علي -٢١٠,٠١° م وهو قليل الذوبان جدا في الماء. ويستخدم في انتاج الأمونيا وحمض النيتريك والنترات والسيانيدات وغيرها. وكذلك في حفظ الأغذية. والأزوت السائل يستخدم في التجميد وفي المعامل للتبريد.

انظر: نيتروجين

أزوتو باكتر

Azotobacter

هو جنس من البكتريا من العائلة Azotobacteraceae .(McGraw-Hill Enc.)

يستخدم الأحماض العضوية والكحولات والكربوايدرات كمصادر للطاقة حيث يكون معدل التنفس أعلا ما يكون في كائن حي. ويستطيع تمثيل (أيض) غاز النيتروجين بشدة كما يمكنه استخدام النترات والامونيا واليوريا وبعض الأحماض الأمينية. ونموه احسن ما

يكون في وسط قلوي ضعيف ويقف النمو عند جـ يد ٦ أو أقل قليلا.

---

azym **أزيم**

الأزيم نوع من أنواع الخبز غير المتخمر unleavened وهذه الأنواع من الخبز تصنع من قديم الزمان في طبقات دائرية رفيعة.

---

asparagine **اسباراجين**

ورمزه

```
يد          يد
|           |
ن-١ ك - ك يدم - ك - ك ١ ١ يد
|           |
يد          ن يدم
```

وهو حمض أميني قاعدي غير ضروري يتكون في ايض البروتين ويوجد في كل من الأنسجة والدم. ووزنة الجزيئي ١٣٢,١٢ وعبارة عن بللورات تنصهر على ٢٣٤°-٢٣٥°م. ويذوب في الماء ولا يكاد يذوب في الميثانول والايثانول والبنزين ولكن يذوب في الأحماض والقواعد(Ensminger, Merck) .

---

aspartam **اسبارتام**

اكتشف الاسبارتام عام ١٩٦٥ وهو عبارة عن ببتيد ثنائي للحمض الاميني فينيل الانين وحمض الاسبارتيك مع ممثلة (تكوين المشتق الميثيلي) لأحد مجموعتي الكربوكسيل لحمض الاسبارتيك

وهو يعرف بعدة أسماء تجارية اشهرها نيوتراسويت nutra sweet ووزنة الجزيئي ٢٩٤,٣ وينصهر على ٢٤٦°-٢٤٧°م (Macrea) (Merck)

الحلاوة sweetness

حلاوة الاسبارتام تشبه- من حيث الكيف- حلاوة السكروز فليس له خلفة مثل الساكارين أو خلفة عرق سوس مثل الجليسريزين أو الثوماتين أو الفيلودلسين ولكن حلاوتة تستمر lingering sweetness وهذا قد يكون مرغوبا فيه أو غير مرغوب فيه تبعا للمنتج ويمكن الحد من ذلك بالخلط مع محليات اخري أو بإضافة نارنجين أو أملاح مثل كبريتات الالومنيوم أو البوتاسيوم. وتتوقف شدة حلاوة الاسبارتام علي الغذاء الذي يضاف الية فحلاوتة بالنسبة للسكروز تزيد في المحاليل المخففة بالنسبة للمحاليل المركزة فالحصول علي حلاوة تساوي لمحلول ٠,٣٤٪ محلول السكروز يحتاج إلى اسبارتام أقل بمقدار ٤٠٠ مثل ولكن للحصول علي حلاوة مماثلة لمحلول سكروز ١٠٪ يحتاج الامر إلى اسبارتام أقل بمقدار ١٣٣ مرة. ولان الإحساس بالحلاوة يتأثر بالقوام وبتكوين الغذاء فان استخدام الاسبارتام يحتاج إلى اختبار الارتباط الأكثر

```
                                  يدم ك ١ ١ ك
   ١              ١                  |
ايد - ك - ك يدم - ك - يدك - ك - ن يد - يد - ك - ك يدم ——— [حلقة بنزين]
          |
         ن يدم
```

أسباراتام

استساغة في كل حالة علي حدة. ولكن درجة الحلاوة بالنسبة للسكروز تتراوح ما بين ١٣٠-٢٥٠. ويعمل الاسبارتام تآزريا مع بعض المحليات الأخرى مثل السكارين. وبجانب ذلك فإن الاسبارتام له القدرة علي تعزيز ومد نكهات أخرى وعلي الأخص نكهات الموالح مثل البرتقال والليمون lemon والجريب فروت.

الخواص الطبيعية والكيماوية:

الاسبارتام مسحوق متبلر أبيض عديم الرائحة مسترطب قليلا تحت ظروف درجات الحرارة والرطوبة العادية. ويتوقف ذوبانه في الماء علي رقم جيد ودرجة الحرارة فهي تصل إلى ٠,٥٪ علي رقم جيد ٥,٢ (نقطة تساوي التأين) مع درجة حرارة ٥°م والي ٥٠٪ علي جيد ٢,٢ ودرجة حرارة ٥٠°م. وهو ثابت في الحالة الجافة تحت ظروف التخزين العادية فعلي

تسخن أمكن في بعض الحالات من استخدامه كما في مربات الفاكهة والصلصات والحلوى sweets والأكلات الخفيفة snack foods.

اما في المحاليل المائية فإن ثبات الاسبارتام يتوقف علي ١-الزمن ٢-درجة الحرارة ٣-رقم جيد فهو اكثر ثباتا بين جيد ٣-٥ وفي أرقام جيد أقل من ٣ يتحلمأ الاسبارتام منتجا البتيد الثنائي اسبارتايل-فينيل الانين وفي ارقام جيد أعلا من ٥ يحدث تدوير وينتج ثنائي كيتوبيبرازين (ث.ك.ب. DKP) وفي كلتا الحالتين يحدث فقد في الحلاوة كما ينتج حمضا الاسبارتيك والفينيل الانين باطراد التحلل مع تكوين ميثانول و أحيانا في ظروف خاصة قد ينتج المشابه بيتا اسبارتام حيث يتصل الفينيل الانين بمجموعة الكربوكسيل الأخرى لحمض الاسبارتيك

ثنائي كيتو بيبرازين (ث.ك.ب.)
(DKP diketopiperazine)

درجة ٢٥°م يستمر تخزينه لمدة ٦ أشهر أو أكثر مع تحويل ٠,١٪ منه إلى ثاني كيتو البيبارازين الذي هو أهم منتجات تهدم الاسبارتام. ولكن علي درجات حرارة مرتفعة يحدث تدوير cyclization له مما يزيد من تكوين ثنائي البيبارازين وهذه الحساسية للحرارة تحد من استخدامه ولكن الكبسلة encapsulation وكذلك حسن توقيت إضافته للأغذية التي

ونصف عمر الاسبارتام في محلول عند رقم جيد ٤,٣ هو ٣٠٠ يوما أما عند رقمي جيد ٢،٦ فنصف العمر ٨٠ يوما فقط. وذلك علي درجة حرارة ٢٥°م وبارتفاع درجة حرارة التخزين ينخفض نصف العمر.

استخدامات الاسبارتام:

معظم استخدام الاسبارتام في الأغذية هو في المشروبات الخفيفة للحمية diet soft drinks

والتي يقصد منها خفض السعرات وحيث رقم ج٩٥١ يسمح بالتخزين إلى ستة اشهر بدون فقد في الحلاوة والتركيزات عادة من ٠,٠٣-٠,٠٩٪ كما يستخدم الاسبارتام في منتجات جافة فيستخدم لاستعمالة فوق المائدة وفي حبوب الافطار وفي العلاك وفي مخاليط البودنج ومساحيق المشروبات الجافة وفي مخاليط الكاكاو ومخاليط الفوقبات toppings وفي البن والشاي الفوريين وفي مسهلات الألياف الطبيعية وفي اللبن وفي مخاليط المخفوقات shakes كما امكن استخدامه حتي مع المنتجات التي تسخن مثل هريس الفواكه والصلصات والأكلات الخفيفة والحلويات وصلصات السلطة والمخلل والمشهيات. واذا تم كبسلته encapsulation مع مغطيات coatings غذائية أو مع حامل carrier فإنه تتم حمايته من الهدم أثناء المعاملة الحرارية مع السماح باطلاق بطئ للاسبارتام في المنتج النهائي. وهذه التقنية قد تسمح باستخدام الاسبارتام في الخبيز.

أيض الاسبارتام:

أيض الاسبارتام يشبه أيض البروتين فينتج حمض الاسبارتيك والفينيل الانين وميثانول وهذه تؤيض والطاقة الناتجة تشبه طاقة البروتين ١٦,٨ كيلوجول/جم. ولكن الفينيل الانين قد لا يؤيض مع مرض (الفينيل كيتونيوريا) البول الفينيلكيتوني فإن الأغذية التي تحتوية يجب ان ينص في وشمها label علي وجود الفينيل الانين.

أمان الاسبارتام safety

تسمح اللجنة المشتركة لهيئة الأغذية والزراعة وهيئة الصحة العالمية -للمواد المضافة food additives وفي بلاد اخري كثيرة بتناول الانسان لأقل من ٤٠ مجم لكل كيلو جرام من الوزن في اليوم أما في الولايات المتحدة فإن هذا الرقم هو ٥٠ مجم.

اسبرجيلس Aspergillus

الاسبرجيلس جنس من الفطر من class Hyphomycetes التي تنتشر في الطبيعة. وتحصل علي احتياجاتها الغذائية من المواد الميتة المتحللة saprotraph من مصادر عديدة وبعضها يسبب امراضا في الانسان أو فساد في الأغذية مثل الخبز والحبوب ومنتجاتها والبقول واللحوم وبعضها ينتج زعافا (ساما) مثل الافلاتوكسين بواسطة *A.flavous*. (Ensminger, Singleton)

وتحضر اميلازات من الاسبرجيلس نيجر *A. niger* والتي تستخدم في تحويل المالتو سكريات البضع عديدة malto oligosaccharides إلى د-جلوكوز. ومنة يحضر أيضا أنزيم الكتالاز الذي يستخدم في التخلص من يد٢أ٢ المستخدم في التعقيم البارد (التطهير) cold disinfection للبن ومنتجاتة وكذلك للتخلص من يد٢أ٢ في الأغذية المشععة. كما يستخدم نفس الفطر لتحضير حمض السيتريك من الدبس molases أو من محلمئات hydrolysate النشا. وكذلك يعمل الاسبرجيلس ايضا في التخمر الذي هو أحد خطوات تحضير حبوب البن. كما أن الاسبرجيلس نيجر مصدر لأنزيم أكسيداز الجلوكوز الذي يستخدم في التخلص من الجلوكوز من بعض الأغذية مثل البيض قبل تجفيفه لمنع التلون البني أو في الكشف عن الجلوكوز في البول أو الدم.

اما الاسبرجيلس اوريزا *A.oryzae* فيعمل في تحضير الهاماناتو من فول الصويا ومنه يحضر ايضا لميزو miso بواسطته. كما انه أيضا مصدر للأنزيمات البكتينية المستخدمة في ترويق وخفض لزوجة عصير الفواكه. كما انه يعمل أيضا في تحضير الساكي من الأرز. كما يحضر من نفس الفطر أنزيمات التاكادياستاز (تاكا أميلوز) ومعظمها اميلازات (α) حيث ينمي الفطر علي سطح صلب عادة ردة قمح مبللة أو أرز. تختلف ظروف النمو باختلاف النوع.

أستر Ester

الأستر هو ناتج تفاعل تكثيف (أسترة) حيث يتحد جزئ من حمض مع كحول مع انتاج جزئ ماء (McGraw-Hill):

يد ا ك ر + رَ ا يد ⟵ رَ ا ك ر + يد٢ا

امثلة:

يد٣ ك–ك ا– ك٢يد٥ (خلات الايثايل)

يد٣ ك–ك ا ك يد=ك يد٢ (خلات الفينايل)

يد ك ا ا ك٢ يد٥ (فورمات الايثايل) (Merck).

والاسترات عادة لا تذوب في الماء ويمكن معرفتها بالامتصاص في الأشعه تحت الحمراء فالأسترات الاليفاتية المشبعه لها حزمة امتصاص لـ ك=ا عند ١٧٣٥–١٧٥٠ سم⁻¹ وحزمة ثانية لـ ك–ا عند ١٠٠٠–١٣٠٠ سم⁻¹.

والدهون والزيوت (انظر) أسترات وهي عبارة عن جلسريدات ثلاثية للأحماض الدهنية. اما الأحماض النووية فهي أسترات لحمض الفوسفوريك والشموع التي هي من اصل بيولوجي عادة أسترات بسيطة فإستر بالميتات الميريسايل مكون رئيسي في شمع العسل (انظر شموع) (Becker).

يد٣ ك (يد٢ ك)٢٩ ا ك (ك يد٢)١٤ ك يد٣ (بالميتات الميريسايل)

وأسترات الأحماض غير المشبعه سهلة التفاعل وتبلمر بسرعه معطيه راتنجات وذلك مثل حمض الاكريليك. وبالمثل أسترات الكحولات غير المشبعة مثل خلات الفينايل تتبلمر معطية خلات البوليفينايل. وكثير من الاسترات لها روائح مشابهه لبعض الفواكه مثل خلات الايزوايمايل تشبه رائحة الموز. والروم rum يشبهه بروبيونات الايزوبيوتايل أما بيوتيرات البيوتايل فتشبة الاناناس.

الأسترة:

يمكن القول ان الأسترة هي أي تفاعل ينتج عنة أستر فبعض التفاعلات التي ينتج عنها أسترات هي:

١–حمض + كحول
٢–اندريد الحمض + الكحول
٣–كلوريد الحمض + الكحول
٤–حمض + أيدروكربون غير مشبع
٥–أستر + كحول
٦–أستر + حامض
٧–أستر + أستر اخر

والثلاث الخيرة يمكن ان تسمي أسترة متبادلة.

وعندما يتفاعل جزئ من حمض الخليك مع جزئ من كحول الإيثايل فإنه عند التوازن يوجد ٣/٢ جزئ من كل من خلات الإيثايل والماء ، ٣/١ جزئ من كل من الكحول والحمض ومعادلة التوازن تكون:

[يد٣ ك ك ١ ١ ك٢ يد٥] [يد٢ ١]
——————————————— = ثن
[يد٣ ك ك ١ ١ يد] [ك٢ يد٥ ١ يد]

حيث ثن = ثابت التوازن وهو يساوى ٤

وبالنسبة للأسترة المتبادلة فمثال عليها هو تحضير الجلسريدات الأحادية باستخدام الزيت المناسب مع الجلسرول.

وتفاعلات الأسترة المتبادلة تفاعلات عكسية عادة وفي وجود حفاز تتم علي درجة حرارة ١٠٠ °م وفي غيابة علي ٢٥٠°م. ولكن في تبادل الأسترات في الدهون يستخدم ضغط جوي واحد ودرجة حرارة ٥٠°م تقريبا وبذا يمكن للجلسريدات المشبعة ان تتبلر.

الحلمأة hydrolysis

وفيها يتم فصل الأستر الي الحمض والكحول. وفي وجود حمض مخفف فان التفاعل يكون عكس تفاعل الأسترة التي حفزت بحمض ويتم التفاعل في وجود زيادة من الماء وعلي درجات حرارة عالية. ويمكن إضافة كحول لذوبان المواد المتفاعلة. اما تفاعل الأستر مع قاعدة ليكون الكحول وملح الحمض فهو نوع من الحلمأة يسمي بالتصبن saponification. وبهذا التفاعل يرمز الصابون المستخدم في المنازل بتصبين الدهون والزيوت حيوانية كانت أو نباتية. والصوابين عادة مخلوط من أملاح الصوديوم مع أحماض دهنية بها ١٢ ذرة كربون أو أكثر كما ينتج الجليسرول.

أستراز Esterase

هو أي واحد من الأنزيمات التي تعمل في حفز حلمأة الأسترات. والأسترازات تتبع أنزيمات الحلمأة hydrolysis (Becker, Zeffren)وتكون تحت القسم ٣٠١ (301) ويقع تحتها خمسة تحت تحت قسم:

٣٠١١ محلمآت الأستر الكربوكسيلي carboxylic ester hyrolases

٣٠١٣ محلمآت الأستر الأحادي الفوسفوري phosphoric monoester hydrolases

٣٠١٤ محلمآت الأستر ثنائي الفوسفور phosphoric diester hydrolases

٣٠١٥ محلمآت الأستر الأحادي الثلاثي الفوسفور triphosphoric monoester hydrolases

٣٠١٦ محلمآت الأستر الكبريتي sulfuric ester hydrolases

ويمكن تتبع الحلمأة بقياس الحمض الناتج (رقم جيـ) او بقياس الأستر الذي لم تتم حلمأته (Dawson).

استازانثين estaxanthin/ ovo ester

٣,٣َ-ثنائي إيدروكسي بيتا،بيتا،كاروتين-٤-٤َ-ديون 3,3'-dihydroxy-β,β-carotene-4-4'-dione

وزنة الجزيئي ٥٩٦,٨٢.

يوجد في الحيوانات وبعض النباتات وعزل من بعض الاستاكوزا. أبر تنصهر علي ١٨٢°-١٨٣°م وامتصاصة اقصاة علي ٥٠٣ نانومتر في ثاني كبريتيد الكربون، وفي الميثانول علي ٤٧٢،

والهكسان ٤٦٦-٤٦٧، والكلوروفورم علي ٤٨٥ نانوميتر.ويذوب في البيريدين ويتبلر منة باضافة الماء (Merck).

استاسين astacin / astacene

بيتا-بيتا-كاروتين-٣،٣َ،٤،٤َ-تترون β-β-carotene-3-3',4,4'-tetrone

وزنه الجزيئي ٥٩٢,٧٨

أبر قرمزية purple أو وريقات leaflets له بريق معدني، ينصهر علي ٢٤٠-٢٤٣°م واقصي امتصاصه في البيريدين علي ٥٠٠ نانومتر يكاد لا يذوب في الماء ولكن يذوب في الكلوروفورم والبيريدين والمحاليل القلوية المخففة والديوكسان وثاني كبريتيد الكربون ويذوب قليلا في البنزين وخلات الايثايل وحمض الخليك الثلجي ويكاد لا يذوب في الإيثير والبترول الإيثيري والميثانول (Merck).

ويوجد فى قشر القشريات مع الأستازانتين ولونه أحمر.

أستروجين (ات) oestrogen / estrogen

هي هرمونات تفرزها غدة فوق الكلية gonads& adrenal cortex (Dawson). المبيض في الأنثى وهي تسمي هرمونات الجنس الانثوي ومنها β-أستراديول

β-استراديول

أما الأندروجينات فهي هرمونات androgens تفرزها الخصي في الرجل وتسمي هرمونات الجنس في الرجل ومنها التستوستيرون

وكلا النوعين من الهرمونات ينظم الاختلافات الجنسية والمميزات الجنسية الثانوية والسلوك الجنسي. وقد تم تصنيع/تركيب كثير من هذه الهرمونات ومشتقاتها.

تستيرون

استيفيا/ استيفية، محليات stevia sweetners

هذه مجموعه من المحليات اساسها يستخلص من نبات الاستيفيا/ الاستيفية *Stevia rebaudvana*

انظر محليات (Hui).

أسّ

أسّ exponent

الأسّ في الرياضة رمز أو عدد يكتب الي يسار أو أعلا (أو بعد وأعلا) رمز أو عدد آخر ليبين كم مرة هذا الرمز أو هذا العدد يجب ضربه في نفسه (McGraw-Hill Dict., Webster).

أساسـي أو ضـروري essential or indispensable

هذه هي صفة تبين أن المركب ضروري للحياة والصحة وبيولوجيا ولا يمكن للجسم تكوينه وذلك مثل بعض الأحماض الأمينية والدهنية (انظر) (Becker).

مادة أساسية أو أولية basic or primary material

هذه هي المادة التي بدونها لا تتم العملية أو المادة الأولى أو الخام التي منها تصنع بقية المنتجات وبها تبتدئ أولي خطوات التصنيع والإنتاج.

اسطوانة cylinder or drum or roll

الاسطوانة هي السطح الذي يتكون من تتبع خط مستقيم يتحرك موازيا خطا مستقيما ثابتا ومقاطعا لمنحني ثابت (Webster, McGraw-Hill)

وحجم الاسطوانة هو:

ح= ط نق٢ ع

حيث ح = الحجم ، ط = ٣,١٤١٦

نق= نصف القطر عند القاعدة ، ع=الارتفاع مقاسا علي زاوية قائمة.

بعض الاسطوانات أو الأشكال الأسطوانية المستخدمة في تصنيع الأغذية (Brennan):

ا-اسطوانة تبريد cooling drum

تستخدم هذه الاسطوانة احيانا مع السوائل كاللبن والعصير حيث يمرر السائل علي الاسطوانة التي يمكن ان تبرد ويتكون فيلم من السائل ويؤدي اتساع سطح الفلم ورفعه الي سرعه تبريدة.

ب-اسطوانات تجفيف drum or film drier or rotary drier

تستخدم هذه الاسطوانات في تجفيف الاغذية بطريقة التلامس مع سطح مسخن drying by contact with a heated surface حيث تعطي الحرارة الحساسة والحرارة الكامنة للتبخير للمادة بطريقة التوصيل. ويتم التجفيف أساسا علي مرحلتين:

ففي الفترة المبدئية ذات المعدل الثابت تصل درجة حرارة المادة إلى درجة حرارة قريبة من درجة حرارة غليانها وعندما ينخفض معدل وصول السائل إلى أقل من معدل التبخر تبتدئ فترة تناقص معدل التجفيف وترتفع درجة حرارة المادة وقد تقترب من درجة حرارة السطح المسخن. واذا أجري التجفيف تحت الضغط الجوي تكون درجة حرارة المادة أثناء الفترة المبدئية زائدة عن درجة حرارة ١٠٠ °م ولذا ترفع درجة حرارة السطح المسخن الي أعلا من ذلك للتجفيف في زمن مناسب والي نسب رطوبة منخفضة. ولكن كلما اقترب التجفيف من نهايته ارتفعت درجة حرارة المادة كثيرا وتكون هناك خطورة علي الأغذية الحساسة للحرارة نسبيا ولذا فان التجفيف بالملامسة كثيرا ما يجري تحت ضغط منخفض حتى يمكن استخدام درجات حرارة أقل للسطح المسخن للمادة المراد تجفيفها.

والمجففات في هذه الطريقة قد تتكون من اسطوانة أو أكثر معدنية مفرغة تدور حول محورها الأفقي وتسخن بواسطة البخار أو الماء أو غيرهما.

وتقسم هذه المجففات الأسطوانية إلى:-

١-مجفف ذي اسطوانة واحدة single-drum drier

٢-مجفف ذي اسطوانتين مزدوجتين double-drum drier

٣-مجفف ذي اسطوانتين توأم twin drum drier

٤-مجفف ذي اسطوانة أو أكثر للتجفيف تحت فراغ vacuum drum drier

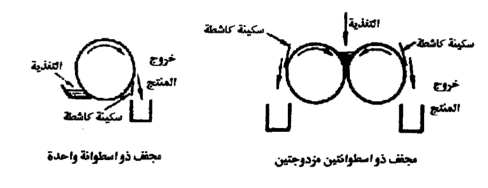
وفي هذا النوع من التجفيف يتكون فلم ذو سماكة واحدة متجانسة علي سطح الاسطوانة وعند دوران الاسطوانة يتم التجفيف وتزال المادة الجافة من علي سطح التجفيف (الاسطوانة) بواسطة سكين يوضع علي بعد ٢/١-٤/٣ دورة من نقطة تغذية السائل. ويجب ان يلامس السكين الحاد بتجانس سطح الاسطوانة بطولها.

ومن العوامل التي تؤثر علي معدل التجفيف ونسبة الرطوبة في المادة النهائية:

١-سرعة دوران الاسطوانة.

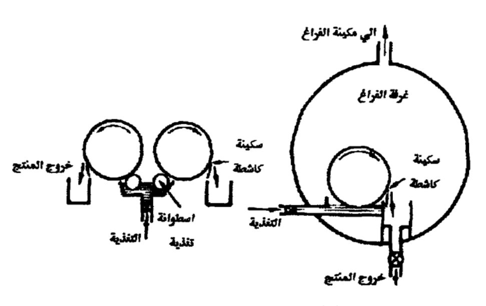
٢-ضغط البخار أو درجة حرارة وسط التسخين.

٣-سمك الفلم وهذا يتوقف علي ميكانيزم (طريقة) التغذية (إدخال المادة المراد تجفيفها) ومحتوي المادة من المواد الصلبة والخواص



مجفف ذو اسطوانتين مزدوجتين

مجفف ذو اسطوانة واحدة



مجفف اسطواني تحت فراغ

مجفف اسطوانتين توأم

رسوم لمجففات اسطوانية

الانسيابية rheological propertires للمادة وتوترها السطحي.

واسطوانات التجفيف لها ميزة أن لها معدلات تجفيف عالية واستخدام اقتصادي للحرارة. ويعيبها انها لا تصلح إلا مع السوائل أو التقن slurry والتي تتحمل درجات حرارة عالية لمدة قصيرة (٢٠-٣٠ ثانية) وهي تستخدم مع اللبن والشوربة وأغذية الأطفال والبطاطس المهروسة وغيرها.

مجفف اسطواني دوار rotary drier

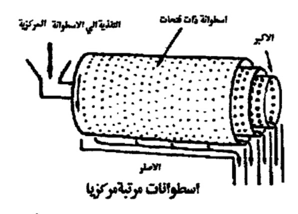
وهو عبارة عن اسطوانة يمرر داخلها الهواء الساخن خلال المادة الغذائية الرطبة والتي تقلب، وفي بعض الأحيان تسخن الاسطوانة أيضا أو يوضع بها أنابيب تسخين وتوضع الاسطوانة علي عجل علي زاوية صغيرة بالنسبة للوضع الأفقي وتكون مجهزة بحيث تعمل علي رفع المادة ثم السماح لها بالوقوع خلال الهواء الساخن وتدخل المادة الرطبة من الناحية المرتفعة للاسطوانة وتخرج المادة الجافة من الناحية الأخرى. أما الهواء الساخن فإما يكون موازيا أو معاكسا لاتجاه المادة الغذائية. وتتميز هذه الطريقة بإمكان استخدامها مع المواد ذات الاجزاء mateials particulate ذات الانسياب الحر المناسب ويمكن التوصل الي معدلات تبخير عالية وتجفيف متجانس لإمكان الخلط بين الناتج. واستخدامها في مجال الأغذية تم في تجفيف قريصات اللحم meat pellets والسكر المبلر وبذور الكاكاو.

جـ-اسطوانات التدريج والفرز & grading sorting drums

الفرز والتدريج كلاهما عملية فصل، وفى الفرز يتم الفصل علي أساس الاختلاف في الخواص الطبيعية (الفيزيقية) physical وفي التدريج يتم الفصل علي أساس خواص الجودة quality ولكن لان الاسطوانات التي تستخدم مع إحداهما قد تستخدم مع الأخرى فسيتم الكلام عنهما معا.

وقد يتم الفصل علي أساس الحجم والاسطوانات المستخدمة إما أن تكون ذات فتحات apertures ثابتة أو متغيرة. ومنها:

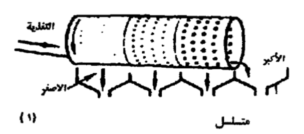
١-اسطوانات مصافي ثابتة الفتحات drum screens وهذه تستخدم مع البسلة وانواع الفول والفاصوليا beans وغيرها مما يتحمل الشقلبة tumbling. وربما احتاج الأمر إلى الفصل علي أكثر من مرحلة وهذا يتم إما

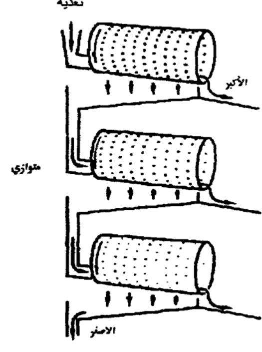


اسطوانات مرتبةمركزيا

بترتيب الاسطوانات مركزيا concentrically أو تتابعيا consecutively وتأخذ الأولى حيزا أقل ولكن حيث أن تغذية أو إدخال المادة يتم في المركز فيكون أكبر حمل من المادة علي أصغر مساحة من المصفاة screen.

وينقسم النوع المتتابع إلى نوعين: متسلسل series type ومتوازي pararallel. والأول



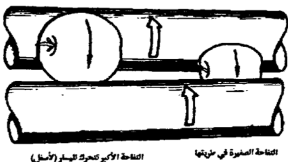


اسطوانات مرتبة تتابعيا

يعيبه احتياجه إلى مسافة أرضية كبيرة وكذلك فإن إدخال المادة (التغذية) يتم عند النهاية التي بها أصغر الفتحات ولذا فان المصفاة تميل إلى أن تكون زائدة الحمل عند المدخل مما يؤدي إلى فصل غير كفء.

أما النوع التتابعي فيتغلب علي هذه العيوب بان تستقبل المادة عند الفتحات الأكبر وبذلك فإن المصافي ذات الفتحات الأصغر تستقبل كميات أقل وتكرر العملية بحيث يحصل علي فصل أدق ويتم نقل المواد بين اسطوانات المصافي المتوازية بواسطة تيار من الماء.

٢-اسطوانات ذات فتحات متغيرة variable aperture والتغير في اتساع هذه الفتحات إما

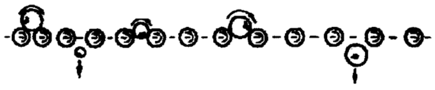


التفاحة الصغيرة في طريقها للوقوع بين الاسطوانتين — التفاحة الأكبر تتحرك لليسار (لأسفل) حيث تقع عندما تتسع الفتحة بين الاسطوانتين بدرجة كافية

أن يكون مستمرا continuous أو علي خطوات (متدرج) stepwise.

فمن أمثلة تلك التي يتغير فيها الاتساع باستمرار نوع يتكون من زوج من الاسطوانات المائلة والتي تدور. حيث يتغير البعد بين الاسطوانتين من المدخل إلى المخرج ودوران الاسطوانتين يؤدي إلى توجيه الغذاء إلى شكله الأكثر انتظاما.

ويوجد نوع آخر يتكون من ناقل من الاسطوانات تكون المسافة بين الاسطوانات بحيث تزيد بانتظام من مدخل إلى مخرج

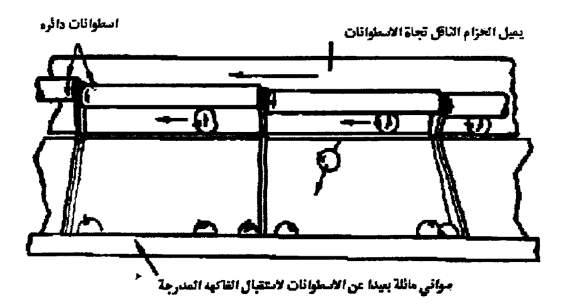


اتجاه سير الغذاء علي الاسطوانات الناقلة

الناقل ويبقي الغذاء علي الناقل حتـى يقـابل المسـافة بـين الاسـطوانات الـتي تسـمح لـه بالوقوع. وهذه المسافة يمكـن ضبطها بدقة تبعا للرغبة

أما من أمثلة الاجهزة التي يتغير فيها الاتساع بين الاسـطوانات علـي خطـوات مـا ترتـب فيـها الاسطوانات علي صفين الصف الأعلا تكـون فيه الاسطوانات مرتبة علي مسافات متساوية بحيث تكون أكبر من قطر أي مادة يتم تدريجها. أما الصف الاسفل فترتب فيه الاسطوانات بحيـث يكون هناك مسافة تزيد علي خطوات بـين صفي الاسـطوانات. والغـذاء يتـم نقلـة ودورانـة

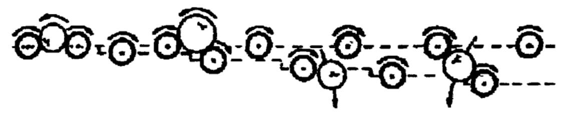
وكذلك من الاجهزة التي يتغير فيها الاتساع بين الفتحات بالتدريج علي خطوات جهاز يتكـون من حزام واسطوانات يكـون فيـة الحـزام belt مـائلا في عرضـة في اتجـاه الاسـطوانات الـتي تدور. وتضبط المسافة بين كل اسطوانة والحزام بحيث يمكن الحصول علي الاحجام المرغوبة. ودوران الاسطوانات يعمل علي دوران الفاكهه بحيث يحصل علي الشكل الأكثر تجانسا most uniform فالتفـاح مثـلا تكـون قلوبـها موازيـة للاسـطوانات. وهـذا الجـهاز سـريع وذو كفـاءة عالية. ولكـن قـد تصـاب الفاكهه الرفيهة بجـروح delicate



صواني مائلة بعيدا عن الاسطوانات لاستقبال الفاكهه المدرجة

بالاحتكـاك مع الاسطوانات الدائرة. وتسـتخدم

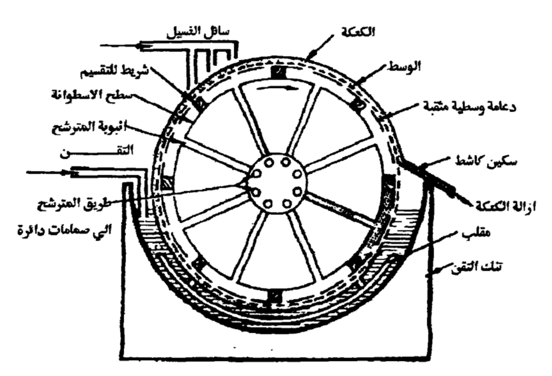
د-اسطوانات دائرة للترشيح المستمر تحت فراغ continuous rotary drum vacuum filters


في هذه الاسطوانات يتغير الاتساع بينها على خطوات

هذه الطريقة مع الخيار والأغذية المشابهه.

وفى هذا النوع تدور الاسطوانة حول محورها

وفي هذا النوع تـدور الأسطوانة حـول محورها الأفقـي وفي أحـد أشـكالها يتكـون سـطح الاسطوانة من عـدد من الغرف الضحلة يفصلها أشرطة علي طول الاسطوانة وكل غرفة تتصل بواسطة ماسورة أو أكثر بصمام آلي دوار يوجد في المركز عند أحد نهايتي الاسطوانة. وتنغمس ما في الكعكة من مترشح وأثناء إكمالها لدورتها فإن ما يتصفي منـها يذهـب الي مستقبل آخـر بواسطة الصمام الدائر ويوجه سائل الغسيل إلى الكعكة بواسطة رشاشات وبعد مرورها من تحت الرشاشات يمتص الزائد مـن سائل الغسيل وبعد ذلـك يـزال الفـراغ مـن الغرفـة ويدفـع هـواء



اسطوانة دائرة للترشيح المستمر تحت فراغ

الاسطوانة جزئيـا في تنـك مفتـوح بـه التقـن slurry ويغطي وسط الترشيح كـل الاسطوانة وتحميه أطبـاق ذات فتحـات أو سـلك ليسـمح بالتصفية بين وسط الترشيح وأرضية الغرفة وتـدور الاســطوانة بسـرعة ١,٠-٢ دورة في الدقيقـة. وعندما تدور الاسطوانة وتنغمس أي غرفـة في التقن تعرض لفراغ بواسطة الصمام الآلي الدائر وينساب المترشح خلال وسـط الترشيح ثـم للخارج خلال ماسورة التصفية من الغرفة ويوجه الي مستقبل المترشح بواسطة صمـام وتبـني طبقة من الكعكـة علي السطح الخارجي لوسط الترشيح. وعندما تخرج الغرفـة مـن التقن يمتص مضغوط تحت وسـط الترشيح لمدة قصيرة وبذا تخلخل الكعكة من علي سطح وسط الترشيح ويتحكم في ذلك أيضا الصمام الدوار.

وتزال الكعكة بواسطة سـكين كـاحت وعندما تنغمس الغرفـة مـرة أخـري في التقـن تعـرض للفراغ مرة أخـري. وتبتدئ دورة جديـدة. وبذا تعمـل كـل غرفـة كمرشح مسـتقل يعمـل علـي التـوالي وينتـج عـن ذلـك اسـتمرار خـروج المترشح والكعكـة. وهنـاك تغيـيرات علـي هـذا التصميم. وخصائص اسطوانة الترشيح هذه: يد عاملة أقل، كفاءة استخدام للمساحة الأرضيـة والمرونـة في سماكـة الكعكـة. ولكـن يجـب أن

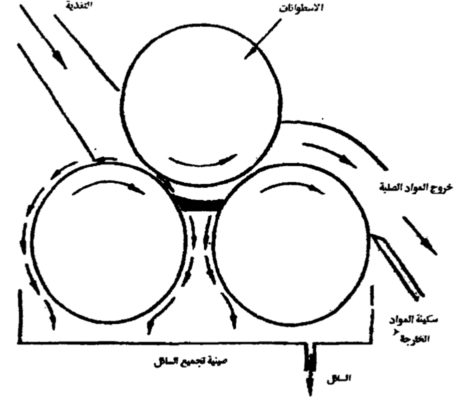
تكون الكعكة نفاذة permeable لان الكعك الجاف يصعب خروجه وكذلك فإن الأجهزة مكلفة. كما أنها لا تصلح مع المترشحات الساخنة أو المحتوية علي مواد متطايرة بسبب الفراغ.

ر-اسطوانات استخلاص extraction or expression

الاستخلاص يمكن أن يكون استخلاص سائل من فاكهه أو خضار أو بذرة فالأولتان تعطيان عصيرا أما البذور فتعطي زيتا عادة وفي حالة البذور كالفول السوداني وبذرة القطن والصويا علي هذه الاسطوانات الضاغطة يمكن استخدام مرشحات علي سطح الاسطوانة كما في حالة اسطوانات الترشيح (انظر أعلاه)

س-اسطوانات مصافي cylindrical screens, reels or trommels

وهي تستخدم في وضع أفقي تقريبا ويمكن أن تؤدي أغراضا مختلفة كالاستخلاص والتليب والتنظيف والغسيل وغيره (انظر) ويستخدم السلك أو القماش مع المسحوقات أما مع الفاكهه والخضر فتستخدم اسطوانة ذات فتحات دائرية.



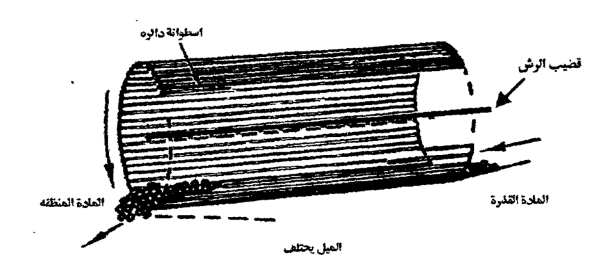
اسطوانات استخلاص مستمر

وغيرها هناك طرق مختلفة للاستخلاص منها استخدام اسطوانات ضغط roller pressing وهذه طريقة مستمرة حيث يستعمل ضغط بإمرار المادة المراد استخلاصها سواء لب أو غيرة بين الاسطوانات فيخرج السائل وينزل إلى حيث يتجمع في حين أن المادة الصلبة المتبقية تزال بواسطة سكين من علي الاسطوانة وفي تعديل وتزداد سعة هذه الاسطوانات مع زيادة سرعة دورانها حتى الوصول إلى السرعة الحرجة وبعد ذلك لا تمر المادة بل تحمل بقوة الطرد المركزي وتدور ويكون الفصل أقل كفاءة.

ص-اسطوانات تغذية feed roller

انظر اسطوانات تجفيف (اسطوانات توأم)

ط-اسطوانات غسيل washing drums
هذه الاسطوانات تستخدم الرش كوسيلة للغسيل والاسطوانة تتكون من قضبان معدنية توضع



علي مسافات من بعضها البعض بحيث تحتفظ بالغذاء وتسمح لغيره بأن يذهب مع ماء الغسيل وتدور الاسطوانة ببطء وتكون في وضع مائل قليلا عن الوضع الأفقي. وتعمل كل من سرعة الدوران وزاوية الميل علي ضبط حركة الغذاء في الاسطوانة وكذلك مدة الغسيل. والرشاش يوجد في مركز الاسطوانة ويوجه الماء إلى المادة. ويحدث احتكاك أثناء عمل الاسطوانة يساعد علي تفكيك القاذورات ولكنه قد يحدث ضررا لبعض الأغذية.

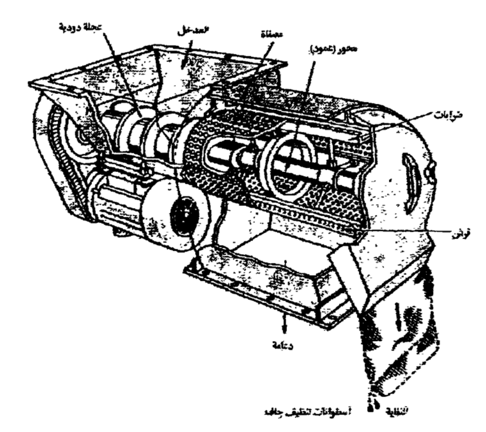
ع-اسطوانات تلبيب pulping drums
ومن اشكالها اسطوانات ذات فتحات perforated بها فرش تدور بسرعة وتدخل المادة الي داخل الاسطوانة حيث تليها الفرش أو المجاذيف paddles وتدفع اللب pulp خلال فتحات الاسطوانة محتفظة بالسيقان والقشور والبذور وغيرها. وتختلف أحجام الاسطوانات باختلاف المادة ونوع الناتج المطلوب. وقد تطري بعض الأغذية بالتسخين قبل التلبيب مما يعمل علي زيادة الناتج.

ف-اسطوانات تنظيف جاف dry-cleaning drum screens
وتعمل بالطريقة المستمرة والتنظيف يتم بحيث يحتفظ بالمواد الأكبر حجما غير المرغوبة مثل الدوبار واجزاء الاكياس وغيرها من الدقيق أو الملح أو السكر مع إخراج المادة المنظفة. أو بالعكس يتم ترتيب المصفاة بحيث تحتفظ بالمادة المنظفة كمادة أكبر حجما وتخرج المواد غير المرغوبة مثل بذور الحشائش والكسر grit والحصي الصغيرة من الحبوب cereals.
وهذه الاسطوانات جيدة وغير مرتفعة الثمن ولكن تنظيفها قد يكون صعبا فقد يحدث تلوث فيها وان كان تشغيلها غير مرتفع التكاليف.

ك-اسطوانات ناقلة roller conveyors
هذه الاسطوانات الناقلة إما أن تعمل:
بالجاذبية الارضية أو بقوة الانسان وهذه تتكون من اسطوانات rollers تتحرك بحرية وتركب أفقيا في إطار بحيث تكون ما يشبه الطاولة

وعليها تمرر الصناديق وخلافة التي إمـا تنتقـل كنتيجة لميل خفيف بالجاذبية أو تكـون أفقيـه تماما فيدفعها الإنسان.

من قطر الاسطوانات وطولها و سرعة دورانـها في الكمية التي يمكن أن تمر بها.

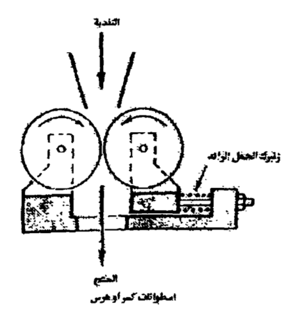


أسطوانات تنظيف جافة

وإما أن تدفع هذه الاسطوانات بواسطة حزام أو سلسلة وتستخدم لنقل ما ينقله النوع الذي يعمـل بالجاذبية ولكنها قد تعمل لأعلا أو أسفل علـي زوايا خفيفة (١٠-١٢°) ويمكـن عكـس اتجاهـها وتوجيه الصناديق للخروج من نقط وسطية

ل-اسطوانات كسر أو هرس crushing rolls

وفيـها تسـتخدم اسـطوانتان أو ثـلاث تـدور في اتجـاه بعضـها البعـض وتدخـل أجـزاء المـادة الغذائية بين الاسـطوانات التي تكسـرها وأحيانا تكون سـرعة الاسـطوانات مختلفة ممـا ينتج عنه قوة القص أيضا shearing force ويتحكـم كـل



اسطوانات كسر او هرس

اسفاقس أو مريمية أو ناعمة

الاسم العلمي *Salvia officinalis*

الفصيلة/العائلة: النعناعية أو الشفوية Labiatae (Rodale's) or mint

يرتبط هذا النبات منذ القدم ومع العرب بطول الحياة. ويزرع هذا النبات كمحصول في يوغوسلافيا.

بعض أوصاف: ليموني ويشبه الكافور ومرارته محببة.

الاستخدام (Harrison):

١-طبخيا: تستخدم الأوراق الصغيرة (سفا) في السلطات وفي الأوملت وفي المحمرات والشوربة والخبز المتخمر وفي السجق وفي حشو الدواجن وفي طبخ الكبد ولحم البقر والخنزير والعجول والسمك والحمل والدواجن والبط والوز والخرشوف والطماطم والهليون والجزر والقرع (الكوسة) والذرة والكرنب. كذلك يغلي الاسفاقس ويستخدم كمشروب (McGee).

٢-الحفظ: أ-لحفظ الاسفاقس فيمكن تجفيف النبات كاملا أو تجفيف الأوراق كما يمكن تجميدة.

ب-يستخدم الاسفاقس كمادة حافظة preservative إذ له خواص مضادة للبكتريا فيستخدم كمادة حافظة طبيعية مع اللحوم والدواجن والسمك والتوابل condiments وهو مع أكليل الجبل أو حصا البان rose mary يكون لهما تأثير متآزر (متعاضد).

جـ-تستخدم مستخلصات الاسفاقس المقطرة كمواد مضادة للأكسدة. ومخلوط من مستخلصه مع مستخلص أكليل الجبل حسّن من حفظ زيت فول الصويا ومن رقائق البطاطس chips.

٣-طبيا: تساعد الزيوت الطيارة والتانينات في الاسفاقس علي تجفيف العرق كما ان لها خواص مطهرة antiseptic وقابضة ولكن تضايق أحيانا. وقد تستخدم في علاج التهاب الزور sore throat والجروح. كما قد يستخدم في تجفيف لبن الأم المرضع وفي التليين وربما يساعد علي خفض نسبة سكر الدم مع مرضي السكر diabetics وكذلك في اضطرابات الهضم وفي تنظيف الأسنان.

٤-يستخدم الاسفاقس في الروائح والصابون ومواد التجميل.

٥-يستخدم الاسفاقس في الصباغة.

٦-يضيف نبات الاسفاقس جمالا للطبيعة.

بعض الأنواع الأخرى:

الاسفاقس الازرق blue sage والاسم العلمي *S. clevelandii*

اسفاقس الاناناس pineapple sage والاسم العلمي *S. elegans* وهو يستخدم مع المشروبات ومع الدواجن والجبن والمربي.

الاسفاقس القرمزي purple sage والاسم العلمي *S. officinalis purpurea* ويستخدم في الحشو والسجق والأوملت والشوربة واليخني stew وفي تغطية المأكولات التي تخمر بفتات الخبز breading (بقسماط)

الأسماء: بالإنجليزية sage ولكن يلاحظ ان هذا الاسم اسم عام لأنواع من جنسي Salvia ، Artemesia وبالفرنسية sauge وبالألمانية Salbei وبالإيطالية salvia وبالأسبانية salvia (Everett, Stobart).

اسفاناخ أو سبانخ أو أسباناخ

الاسم العلمي *Spinacia oleracae*

العائلة/الفصيلة: سرمقيات Chenopodiaceae (goosefoot)

بعض أوصاف: البذور وهي نباتيا ثمار شوكية spiny ذات نقاط ثلاث حادة وقد تسمي الاسفاناخ ذات البذور الشوكية -prickly seeded (Everett). وقد تسمي اسفاناخ الشتاء (Bianichini).

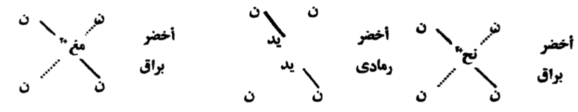
وهناك صنف آخر *S.O.inermis*

وهذا النوع بذوره غير شوكية بل ناعمة مستديرة rounded وتعرف أيضا باسم اسفاناخ الصيف(Harrison).

اللحم أو السمك أو البيض أو الدواجن أو السوفليه أو الشوربة أو الرافيولي أو البودنج أو الأوملت وغير ذلك. وفي المطبخ الفرنسي يرتبط السبانخ مع ما يسمي شمع العسل الخام cire-vierge إذ يقبل أي تأثير في حين تفرض الخضروات الأخرى طعمها علي الطبق المحضر (McGee).

التصنيع: يعلب السبانخ أو يجمد أو تحضر منه أغذية أطفال أو شرائطيات بالسبانخ وغير ذلك.

المعاملة الحرارية ولون السبانخ: في الطبيعة يعتمد السبانخ علي الكلوروفيل ليعطية اللون الأخضر اللامع الجذاب ولكن نظرا لوجود أنزيم الكلوروفيلاز بوفرة في السبانخ



ويزرع السبانخ إما في الربيع أو الصيف وإذا زرع في نهاية الصيف يجمع ما بين أكتوبر ومايو. والاسفاناخ يزهر ويصبح غير صالح للأكل إذا تعرض لحرارة عالية لعدة أيام ولكنة يتحمل بعض البرودة بعيدا عن الصقيع أو الثلج أو محميا منهما. وقد يزرع الاسفاناخ بين سطور البسلة الطويلة.

والأصناف ذات البذور الشوكية أكثر انتشارا وتنوعا وأوراقها عريضة ومثلثة triangular.

الاستخدام: يؤكل الاسفاناخ بعد غسل أوراقه جيدا في السلطة أو يطبخ ولا تحتاج الأوراق إلى كثير من الطبخ (٥-٧ دقائق) ويمكن أن يطبخ بالدمعه (مع الطماطم أو صلصتها) أو مع

والذي لا يثبط إلا بالغليان فإن تعرض الاسفاناخ لدرجات حرارة ما بين ١٥٠-١٧٠°ف (٦٦-٧٧°م) يؤدي إلي تغير تركيب الكلوروفيل ويفقد اللون البراق ويتكون لون كامد (غير براق) dull ويرجع ذلك إلي فقد كل من ذرة المغنيسيوم (في وسط حامضي) وجموعه الفينيل بتأثير أنزيم الكلوروفيلاز.

واستخدام النحاس في أثناء المعاملة الحرارية قد يؤدي إلى حفظ اللون ولكنة يتسبب في فقد الفيتامينات خاصة فيتامين ج (Ensminger).

القيمة الغذائية والتركيب: تبلغ نسبة الرطوبة في السبانخ ٩٠,٧٪ والكربوايدرات ٤,٣٪ والبروتين

٣,٢٪ والدهن ٠,٣٪ والألياف ٠,٦٪ وتعطي كل ١٠٠ جم منة ٢٦ سعرا.

ومحتـواة مـن المعـادن في كـل ١٠٠ جـم بـالمليجرام: كالسـيوم ٩٣، وفوسـفور ٥١، وصوديوم ٧١، ومغنيسيوم ٨٨، وبوتاسيوم ٤٧٠، وحديد ٣,١، وزنك ٠,٨، ونحاس ٠,٢.

وبه من الفيتامينات في كل ١٠٠ جم بالمليجرام: ج ٥١، ثيامين ٠,١، وريبوفلافين ٠,٢، ونياسين ٠,٦، وحمض البانتوثينيك ٠,٣، وبيرودوكسين (ب٦) ٠,٢٨، وحمـض الفوليـك ١٣٩,٠ ميكروجرام، وفيتامين أ ٨٠٠٠ وحدة دولية.

وللاستفادة مـن محتوياتـه المعقولـة مـن الفيتامينات والمعادن التي تـذوب في المـاء فيحسن استخدام أقل قدر ممكن من الماء في الطبخ وعدم التخلص من ماء الطبخ أو من الماء الموجود في العلبة بقدر الإمكان. ويحتوي السبانخ أيضا علي كمية مناسبة من البروتين بحيث يقارنه البعض بالجبن القريش.

ونظرا لاحتوائه علي كميات أكثر من الكالسيوم عن الفوسفور فهو يكمل كلا من البيض وأغذية البحر (ومنها السمك) والبقول واللحوم والنقل التي تحتوي علي كميات أكثر من الفوسفور عن الكالسيوم وبذا يحدث التوازن بينهما والضروري للاستخدام الامثل لهما في الجسم ولكن يعيب السبانخ انة غني في الأكسالات التي تتدخل في الاستخدام البيولوجي للكالسيوم والحديد كما انها تكون حصاوي في القناه البولية .

الأسماء:

بالإنجليزية spinach or blite وبالفرنسية épinard وبالالمانية Spinat وبالإيطالية spinacio وبالأسبانية espinaca (Stobart)

اسفاناخ امارانت amaranthus spinach

بعض أصناف الـ Amaranthus (انظر) تستخدم في المناطق الاستوائية كما يستخدم السبانخ. وهي تنمو بريا wild أو تزرع وتؤكل أوراقها مطبوخة وقد تكون أوراقها حمراء أو محمرة أما الـ *Amaranthus leucocarpus* فتزرع لبذورها التي تؤكل في امريكا الوسطي وامريكا الجنوبية.

اسفاناخ البنجر spinach beet

وهذه لها صلة ببنجر المائدة وبنجر السكر وهي ايضا *Beta vulgaris* ولكنها تزرع فقط لأوراقها التي تطبخ مثل السبانخ لأنها تشبهها في النكهة والورق والساق (اسويق stalk) حيث تؤكل جميعها ويلاحظ ان أوراقها غضة succulent.

اسفاناخ تاهيتي Tahitian spinach

الاسم العلمي *Xanthosoma brasilience*

العائلة/الفصيلة: قلقاسيات أو لوفيات Araceae

أوراقه رمحية قد يبلغ طولها ١,٢٥ قدم تطبخ كما ان له درنات رفيعة.

الاسفاناخ الرومي أو سرمق orach or mountain spinach

الاسم العلمي *Artiplex hortensis*

العائلة/الفصيلة: سرمقيات Chenopodiaceae

وله أوراق سهمية كبيرة كثيرا ما تكون مسننة أو متعرجة الحروف. ومنه أصناف ذات أوراق حمراء أو صفراء وقد تزرع للزينة ولكنها أيضا مأكله.

وتعــرف في فرنســا باســم bonne-dame (Stobart, Harrison)

اسفاناخ زيلندا الجديدة New zealand spinach

الاسم العلمي *Tetragonia expansa*

العائلة: الثلجية: الايزونيات Aizoaceae, ice-plant

ويصلح أكثر في الأجـواء الحـارة حيـث يقـاوم الجفاف وسيقانه تبلغ ٢-٣ قدم ويعطي أوراقـا لحمية ثلاثية تبلغ ٢-٥ بوصة في الطـول ونكهتة ضعيفـة بالنسبة للسـبانخ ولـذا قـد يسـتخدم في السلطة (Harrison, Stobart).

اسفاناخ ملابار Indian spinach

من جنس *Basella*

العائلة/الفصيلة: البازلية Basellaceae

وجنس الـ *Basella* به سـتة أنـواع species: نوعان منها ولو أنـها تـزرع للزينـة فـإن نباتاتـها الصغيرة وأوراقها تستخدم كخضروات greens أو كعشب طعام أو عشب تتبيل pot-herbs في البـلاد الاسـتوائية (Everett) . وتتمـيز الــ *Basella alba rabra* بـأن أوراقها أكبر عرضا منها طولا وقد تكون خضراء أو بيضاء أو وردية في حين ان السيقان قرمزية أو خضراء. والفواكـة لحمية قطرها حوالي ١/٤ بوصة.

اسفنج sponge

الجنس *Euspongia*

والاسم يشمل جميع أعضاء شـعبة اسـفنجيات، مثقبات phylum Porifera ومعظمها تعيش في الميـاه المالحـة ولكـن أحـد عائلاتـها الـــ Spongillidae تعيـش في الميــاه العذبـــة (McGraw-Hill Enc., Becker). وهــي أحيانا ملونـة ومرتبطـة بالقـاعدة وغـير متحركـة sessile وليـس لهـا أعضــاء. والأجســام ذات الخلايا العديدة تنتشر فيها الثغور.

وهناك هيكل يحفظها عبارة عن أجسام صغيرة تشبه الابر spicules والبروتين الليفي fibrous spongin أو ارتبـاط بينـهما. ولهـا نظـام مـن قنوات تجري فيها المياه باستمرار، وعند إزالة مـادة الحياة فانـها تمتـص المـاء بسـهولة. وهـو يستخدم في التنظيف والامتصاص.

اسفنجي spongy

ومعناه يشبه في تركيبة الاسـفنج (Ensminger) ومنها علي سبيل المثال:

١-العظــام الاســفنجية spongy bone (حويجـيزات trabeculae) وهـــي الأنســجة الاسفنجية التي تكـون معظـم العظـام القصـيرة وأطـراف العظـام الطويلـة وتتكـون مـن أطبـاق عظميـة وأجسـام صغـيرة تشبه الإبـر spicules وتتجه في اتجاهات عديدة متقاطعه.

٢-كيكـة غـذاء الملاك angel food cake والارتفـاع فيـها يعتمـد علـي الهـواء المحبـوس ببياض البيض بجـانب البخـار المتولـد عـن المـاء في الرغـوة.٣-الكيكـة الاسـفنجية sponge cake وتعتمـد أيضـا علـي رغـوة بيـاض البيـض للارتفاع.

الأسقربوط scurvy

ينتج الأسقربوط نتيجة لنقص شـديد في حمـض الاسـكوربيك (فيتـامين ج) ويعتقـد أن أهــم

الأسباب. هو تأثر تكوين الأنسجة الضامة connective tissue فتتأثر العظام والأسنان والجلد والعضلات والمفاصل joints والغدد الكظرية adrenal والأوعية الدموية وربما يصاحب الاسقربوط نزيف في الغدد الكظرية adrenal glands وتتأثر وظيفتها كثيرا وإذا لم يعالج فقد يحدث نزيف داخلي يؤدي الي الموت.

أسباب الأسقربوط: يصيب المرض الآن الأطفال اكثر من البالغين للأسباب الآتية:

١-احتياجات الأطفال من حمض الاسكوربيك اعلا نسبيا عن البالغين نظرا للدور الذي يلعبه الفيتامين في نمو الأنسجة.

-لبن البقر وهو غذاء الأطفال infants الرئيسي لا يحتوي علي كثير من الفيتامين لان معظمه يتكسر أثناء البسترة. ولكن لبن الأم يحتوي علي كميات منه تمنع الأسقربوط.

٣-الأغذية الأخرى التي ربما أعطيت للأطفال محتواها من الفيتامين منخفض.

وأي شخص خاصة الكبار الذين لا يتناولون أي أغذية طازجة ربما استهلكوا المخزون من الفيتامين و بذا يصبحوا أكثر عرضة للضغوط stresses وهذا يعمل أيضا علي تكسير الفيتامين. وحالات الاسقربوط الخفيفة ربما جعلت الاشخاص أكثر عرضة لأمراض أخرى تؤدي إلى الموت.

الأعراض:

قبل ظهور الأعراض المميزة للاسقربوط فان الشخص قد يشعر بضعف وكسل وعدم رغبة في النشاط listless وقصر النفس وبطء في التئام الجروح وبعد ذلك تورم اللثة وتدمي gingivitis (التهاب اللثة) وربما تصبح ملوثة ولو بسيطا مؤدية إلى فم ذي رائحة كريهه وربما تتفكك الأسنان أو تفقد. وكذلك هناك علامة أخرى مبكرة للمرض وهي النزيف الصغير (نمشة) petechiae الذي يظهر حول جذور الشعر في البطن abdomen والأرداف bultocks والأذرع والأرجل. وبتقدم المرض فان هذه المساحات التي تنزف تتحد مكونة مساحات أكبر أو رضوض bruises ويصاحب ذلك عادة ألم مبرح في العظام والمفاصل joints والعضلات.

أما في الأطفال فنظرا لوظيفة الفيتامين الخاصة في النمو فان الأعراض الأولي تكون تأخر النمو والأحساس بالضيق (حدة الطبع) irritability ونقص في الشهية والخوف من ملامسة الآخرين تجنبا للألم وبعد ذلك يأخذ الطفل وضع أرجل الضفدعه frog legs (النوم علي الظهر مع انفراج الفخذين عن بعضهما وثني الأرجل إلى الركب). كما قد يكون هناك تكون غير طبيعي للعظام مثل الصدر الحربة bayonet chest وتخرز beading الريش bibs مثلما يحدث في الكساح rickets وقد يكون هناك دم في البراز أو البول وتغير في لون الجفون.

العلاج: قد يحدث الموت فجأة في حالة الاسقربوط ولذا يجب أن يكون العلاج سريعا فيعطي المريض ٢٥٠ مجم فيتامين ج أربع مرات يوميا لمدة أسبوع لتشبيع سوائل الجسم بالفيتامين والزيادة منة تفرز في البول. وبعد ذلك يتناول الشخص الخضر والفاكهه عدة مرات يوميا أو يأخذ أقراص فيتامين ج. والجرعه اليومية التي يوصي بها هي ٦٠ مجم في اليوم

للبالغين وتزاد للحوامل والمرضعات. أما الأطفال فالجرعه هي ٣٥ مجم في اليوم ولذا يجب أن يتناولوا مصدرا غنيا بالفيتامين مثل عصير البرتقال أو ينقط الفيتامين في ماء الشرب إن لم يكن العصير يهضم جيدا. وعندما يستهلك الإنسان كميات زائدة من الفيتامين لمدد طويلة فإنه يحدث اعتماد علي الفيتامين وعندما يتوقف الشخص بعد ذلك فان مستوي الفيتامين ينخفض في الدم إلى تحت المعدل، ولكن مع مرور الوقت يعود إلى مستواه العادي (وفي تلك الفترة تظهر بعض أعراض الأسقربوط (Columbia Enc.).

الاسقربوط الحيوي biochemical seurvy

هي الحالة التي فيها لا يمكن ان يوجد فيتامين ج في كرات الدم البيضاء white blood corpuscles (Becker).

الاسقلوب scallop

الاسقلوب له صدفه shell مروحية الشكل. وتنتشر أنواعه في جميع البحار وهو إما يعوم أو يلتصق بالحشائش.وهو يصاد بشبكة المحار dredging أو بالترولـه trawling. وهو يفتح وينظف وكثيرا ما تتم معاملته في البحر ولا يحضر منه إلى الشاطئ إلا العضل وعادة يكون مجمدا (Stobart).

وهو من الرخويات mollusks ذات الصدفتين bivalves (ترتبط الصدفتان معا وتقفلان بواسطة عضلات قوية) وبعد ان تحك جيدا تفتح بواسطة سكين ويقطع العضل الأبيض بمقص ويؤكل. وفي أوروبا–ولكن ليس في الولايات المتحدة– يكون اللسان الأحمر مع العضل الأبيض. ويستبعد الباقي ولكن قد يستخدم الذقن beard في الشوربة.والأنواع المختلفة للاسقلوب توجد في أماكن مختلفة.

فالاسقلوب الكبير great scallop (*Pecten maxiama*) يوجد في شمال وغرب أوروبا بالاطلنطيق. والصدفة فيه حوالي ١٦ سم. أما اسقلوب الحاج pilgrim scallop (*P. jacabaeus*) فيوجد في البحر الأبيض المتوسط وهو صغير ومرغوب وأحسن ما يكون في الخريف والشتاء (وقد أخذ أسمه من أنه كان رمزا للحج خلال الحروب الصليبية) (Ensminger).

وفي المياه الأمريكية يوجد اسقلوب العمق الاطلنطي Atlantic deep sea (*Placoppeten megellanicus*).

وهناك اسقلوب ايسلندا Icelland scallop (*Chdamys islandica*) وهو أصغر وكذلك اسقلوب الملكة (quin) queen scallop (*C. operularis*) وهو أصغر أيضا ويمكن أكله نيئا أو مطبوخا. والصدفة حوالي ٨ سم.

وسكان بلاد البحر الأبيض المتوسط يأكلون لحم الصدف المروحة (*Pinna nobilis*) الأبيض مثل الاسقلوب. وتصل الصدفة فيه إلى ٥٠ سم.

الأسماء:

بالإنجليزية scallop or scallop وبالفرنسية coquille-st-Jacques وبالألمانية Kammuschel وبالإيطالية ventaglio or pettine وبالأسبانية concha de povegrino.

الاسقمري	mackerel

الجزء الأعلا من جسم الاسقمري أزرق مخضر وملون كقوس قزح iridescent ويتحول اللون إلى أسود مزرق علي الرأس وأبيض فضي علي البطن. وجلده كالساتان مع قروش scales صغيرة والوزن حوالي ٠,٩ كجم (Ensminger).

وصنف الاسقمري *Scomber scombrus* يوجد علي جانبي الأطلنطي وفي البحرين الأبيض والأسود ويصاد بأعداد كبيرة وله رائحة مميزة قوية (Stobart).

وصنف الاسقمري الملك king fish or king (*Scomberomorus cavalla*) macherel يوجد في خليج المكسيك ويمتد وجوده حتى مياه نيو انجلاند ولحمه أبيض متماسك firm وأقوي وأكثر زيتا عن معظم أنواع الاسقمري الأخرى. ويحسن بنقعة marinate في عصير الليمون البنزهير lime لمد ساعة قبل الطبخ.

والاسقمري الأسباني (*S. maculatus*) والاسقمري السيرو cero (*S. regalis*) نكهتها أخف.

وفي بلاد البحر الأبيض المتوسط الشرقية يجفف الاسقمري بعد معاملته بمحلول ملحي. وقد يدخن أو يعامل بالخل. وفي فرنسا قد يخلل في النبيذ وقد يشوي.

والاسقمري قد يؤكل طازجا أو يجمد كاملا أو بعد تنظيفه أو بعد عمل فيليه/حزة fillet أو عمل خبيئة steak منة. وهو قد يخبز bake أو يحمر أو يسلق poach أو يعامل بالبخار.

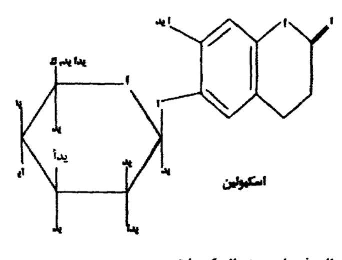
الأسماء:

بالإنجليزية Mackerel وبالفرنسية maquereau وبالألمانية makerel وبالإيطالية sgombro وبالأسبانية caballa.

اسكيولين	aesculin or esculin

جلوكوسيد الاسكيولين يوجد في أوراق ولحاء قسطلة الحصان horse chestnut وله نشاط فيتامين P (Singleton).

وهو يستخدم في بعض البيئات الميكروبية



للتعرف علي بعض الميكروبات.

اسموزي	osmotic

انظر تناضج (نضح).

أسن	stagnate

أحد تعريفات الأسون stagnation هي حالة جسم من الماء لا تتحرك بتأثير تيار أو موج، غياب أو وقوف النمو أو النشاط. والماء الآسن عرضة للكائنات الدقيقة وتغيرات في الطعم والرائحة ويكون له نكهة غير مرغوبة (McGraw-Hill Dict., Webster).

اسيتالدهيد — **acetaldehyde**

رمزه ك يدم ك ا يد

وقد يسمي ايثانال، أو ايثيل الدهايد . وزنه الجزيئي ٤٤,٥ ينتج باكسدة الكحول بكرومات البوتاسيوم وحمض الكبريتيك. وهو سائل يلتهب flammable له رائحة نفاذة مميزة ينصهر علي – ١٢٣,٥ °م ويغلي علي ٢١°م يختلط بالماء والكحول ويحفظ باردا ويبرد جيدا قبل الفتح ويستخدم في تحضير حمض الخليك والبيوتانول والروائح والنكهات وصبغات الأنيلين واللدائن والمطاط الصناعي وفي تصليب hardening اليااف الجيلاتين (Merck).

اسيتو اسيتيك، حمض — **acetoacetic acid**

حمض الاسيتوخليك ورمزه ك يدم ك ا ك يدم ك اا يد ، فهو ثنائي حمض الخليك diacetic acid أو حمض ٣-كيتوبيوتريك أو حمض ٢-كيتوبيوتريك وزنة الجزيئي ١٠٢,٠٩ ، ويتبلر من الايثير وينصهر علي ٣٦-٣٧°م وهو قوي ولكن غير ثابت ويختلط بالماء والكحول ويستخدم في التخليق العضوي.

أسيتون — **acetone**

ك يدم-ك ا-ك يدم ووزنه الجزيئي ٥٨,٠٨ ويستخدم الأسيتون كمذيب لكثير من المواد ومنها الدهون والزيوت والشموع والراتنجات والمطاط والمواد البلاستيكية والاسمنت المطاطي والورنيش lacquers & varnishes وفي إنتاج كثير من المواد مثل الكلوروفورم والرايون وأفلام التصوير (Merck).

وهو متطاير وقابل للاشتعال جدا وله رائحة نفاذة مميزة وطعم محلو ويغلي علي ٥٦,٥°م وينصهر علي –٩٤°م ويختلط بالماء والكحول والكلوروفورم والاثير ومعظم الزيوت ويجب ابعاده عن اللدائن (المواد البلاستيكية) والرايون.

ويتكون الأسيتون في الجسم بإزالة مجموعة كربوكسيل من حمض الاسيتوخليك. وهو يوجد فى دم ونفس الأشخاص الذين يرتفع مستوى هذا الحمض في دمهم. أما ما قد يسمى مسحوق الأسيتون acetone powder فيقصد به بقايا النسيج tissue بعد استخلاصه بالأسيتون وتجفيفه فالأسيتون يستخلص الماء والدهون ويمنع التحلل الأنزيمى ويمكن تخزين هذه المساحيق بدون تغير وتستخدم فى عزل البروتينات والببتيدات.

انظر: حمض الاسيتوأسيتيك وأيض والزيوت والدهون.

اسيتوين — **acetoin**

ك يدم- ك يد ا يد-ك ا ك يدم

الاسيتوين سائل لونه أصفر باهت يستخدم كحامل للرائحة في مستحضرات النكهة. وهو يختلط بالماء والكحول (Merck, McGraw-Hill Dict.)

وينتج الاسيتوين في تخمر القشدة المعدة للخل بواسطة عمل *Mycoderma aceti* علي ٢,٣ بيوتانيديول 2,3 butanediol أما في

عصير القصب فينتج بتأثير فطر الاسبرجيلس أو البينيسيليوم أو الميكودرما (Merck).

كما ينتج بتأثير الخميرة علي ثنائي اسيتيل diacetyl ومنه أيضا باختزال جزئي بواسطة زنك وحمض Zn and acid.

ويتم تكوين الاسيتوين في التمثيل اللاهوائي للبيروفات في بعض بكتريا حمض اللاكتيك (Singleton) كالآتي:

وهو سائل له رائحة لطيفة ينصهر علي ١٥ °م

ويختلط بالماء والكحول ويكاد لا يذوب في الإثير أو البترول الإيثيري ويختزل محلول فهلنج مكونا حمض خليك.

اسيتيلكولين acetylcholine

ك يدم-ك ١١-ك يد٢-ك يد٢-ن+(ك يد٣)٣ (Becker, Ensminger).

وهو ناقل عصبي هام يفرز من نهايات بعض الاعصاب وينشط وظائف الهضم ويبطئ من ضربات القلب ويخفض من ضغط الدم وتأثيره يأتي من خلال سلسلة من التفاعلات التي تنظم نفاذية بعض الاغشية للايونات (McGraw-Hill Enc.).

اسيسولفام يو acesulphame k

انظر: حلي، محليات صناعية.

ثنائي اسيتيل: ك يدم / ك = ا / ك = ا / ك يدم

انزيم اختزال ثنائي اسيتيل (نك ا ثنا نويد + يد+ ← نك ا ثنا نويد +)

لفا اسيتول الخلات: ك يد٣ / ك = ا / ا يد - ك - ك ا ا يد / ك يد٣

انزيم ازالة الكربوكسيل لالفا اسيتول الخلات (ك ا٢)

اسيتوين: ك يد٣ / ك = ا / يد - ك - ا يد / ك يد٣

أشر

مؤشر index

١-أي شئ يعمل ليوجه النظر إلى شئ يتحرك علي مقياس مدرج كالمسطرة الحاسبة والساعة.

٢-نسبة أو رقم يحصل عليه من سلسلة من المشاهدات ويستخدم كمقياس لبعض الظواهر.

أش

الأش dry brittle bread

أصناف مختلفة من الخبز الجاف وقد تكون من نوع الخبز غير المختمر الذي يشكل علي هيئة طبقات رقيقة كالبتاو.

اصطفلين أو جزر carrots

الاسم العلمي *Daucus carota sativa*

الفصيلة/العائلة: (الجزر أو البقدونس parsley) الخيمية Umbelliferae

وأصناف الجزر تقع في مجموعتين (Everett):

المجموعه المبكرة تنمو بسرعه نسبيا وتستهلك جذورها بعد فترة وجيزة من الحصاد.

والمجموعة المتأخرة وتأخذ وقتا أطول في النمو وتصلح للتخزين الشتوي الذي يمكن ان يتم في بدروم مظلم بارد رطب نسبيا ودرجة حرارة يجب ألا تكون أعلا كثيرا من درجة حرارة التجمد.

بعض أوصاف: الجزء المأكلة من الجزر هو الجذر وهو إما مخروطي أو أسطواني أو شبه مستدير (Bianchini)وهذا الأخير عادة اقل جودة وغير مرغوب كثيرا. والجذر يتكون من منطقتين: المنطقة الخارجية أو القشرية cortical طرية وذات لون برتقالي إلى أصفر أو أحمر أو قرمزي وربما أبيض والمنطقة الداخلية أو القلب تتكون من جزء خشبي جشب tough والجزر الطازج الذي لم يقشر لة نكهه جيدة (Stobart).

لون الجزر: تكتسب أصناف الجزر ذات اللون البرتقالي لونها من الكاروتين (بل انه في الواقع الصبغة أخذت اسمها من هذا النبات لغناه فيها) أما الأصناف الأخرى ذات اللون القرمزي المسود (Timberlake) purple-blackففيها تحتوي الجذور علي ثلاثة مشتقات للسيانيدين cyanidin هي:

١-٣زيلوز بلجالاكتوسايد أو ٣ لاثيروسايد.

٢-سكر ثلاثي خطي linear trisaccharide وهو ٣زيلوزبلجلو-زيلجالاكتوسايد السيانيدين.

٣-المشتق الأحادي للفيرولويل monoferuloyl لهذا الجليكوسيد الثلاثي.

التركيب والقيمة الغذائية: الجزر غني في الكاروتين والسكر والألياف وبه ٨٨-٩٢٪ ماء وكل ١٠٠ جم بها ١,٢ جم بروتين، ٠,٢ جم دهن، ٩,٧ جم كربوايدرات، ١,٠ جم الياف وتعطي ٢٦-٤٢ سعرا (Ensminger).

كما ان بها ٣٧,٠ مجم كالسيوم، ٣٦,٠ مجم فوسفور، ٤٧,٠ مجم صوديوم، ١٨,٥ مجم مغنيسيوم، ٣٤١,٠ مجم بوتاسيوم، ٠,٧ مجم حديد، ٠,٤ مجم زنك، ٠,٠١ مجم نحاس، ١١٠٠٠ وحدة دولية فيتامين ا، ٠,٤٥ مجم فيتامين هـ E، ٠,٠٦ مجم ثيامين، ٠,٠٥ مجم ريبوفلافين، ٠,٦ مجم نياسين، ٠,٢٨ حمض البانتوثينيك، ٠,١٥ مجم فيتامين ب٦ (بيريدوكسين)، ٣٢,٠ مكجم حمض فوليك، ٢,٥ مكجم بيوتين.

الفوائد الطبية: يساعد الجزر في علاج السمنة وتسمم الدم والإمساك والأرق وارتفاع ضغط الدم والبرد وغير ذلك (Kadans).

الاستخدام:

التحضير: يحضر الجزر علي أشكال مختلفة فمقطعا وشرائح وفي الشوربة وسوفلية ومخللا

ومغليا وفي السلطات.

وتحصد جذور الجزر عندما يكون القطر في أعلاه من ١٩-٥١ مم ويلاحظ ان الجذور المتفرعة تنتج عن استخدام السماد البيولوجي وهي عادة غير مرغوبة في التسويق (Ensminger).

الحفظ والمعاملة: أحسن تخزين للجزر في رطوبة ٩٣-٩٨٪ علي درجة حرارة الصفر المئوي (٣٢°ف).

التجفيف: يكون علي هيئة مكعبات صغيرة للمطاعم وغيرها وقد يحمص الجزر المجفف ويستخدم بديلا للبن في عمل القهوة (Bianchini).

العصير: يحضر العصير بسحق pulverizing الجزر إلى معلق لبي ثم يمرر خلال مصفاة لازالة الأجزاء الصلبة ويبستر العصير علي درجة حرارة ٧٩-٨٨°م لمدة دقيقتين وهذه البسترة تحفظه أيضا من التغيرات الأنزيمية التي قد تحدث أثناء التخزين. وقد يخلط العصير مع بعض عصير الفواكه لتكوين كوكتيل. وقد استخدم الجزر في تلوين بعض أصناف الجبن منذ حوالي ٢٠٠ سنة (McGee).

التجميد: هو أهم طرق حفظ الجزر.

التخليل: كثيرا ما يستخدم الجزر في التخليل.

المربي: يرب الجزر إلى مربات.

كذلك يستخدم الجزر في عمل الكيك.

الأسماء: بالإنجليزية carrots وبالفرنسية carotte وبالألمانية Möhre وبالإيطالية carota وبالأسبانية zanahoria.

أصل

استأصل to excise

يقطع أو يزيل جزءا

أصلي المنشأ indigenous

١-لم يدخل بطريق مباشر أو غير مباشر إلى بيئة معينة أو منطقة معينة من الخارج.

٢-نشأ أو نتج طبيعيا في منطقة أو بيئة معينة.

٣-مصمم للمتوطنين في منطقة معينة.

أغاف أو أجاف agave

(انظر)

افلاتوكسين aflatoxin

الافلاتوكسنات مجموعه مرتبطة من أيضات الفطر (Merck) ثبت أنها زعافات فطرية mycotoxins تنتجها *Aspergillus flavous* Link extries الذي تسبب أساسيا في مرض الديك الرومي turky disease الذي أصاب الديوك الرومي في إنجلترا عام ١٩٦٠ وكان الأفلاتوكسين في غذاء من الفول السوداني (Singleton).

وتنتج *Aspergillus parasiticus* هذه الزعافات أيضا. وتوجد هذه الزعافات بجانب الفول السوداني في كيكة القطن وفي الذرة وغيرها. ولكن يجب مراعاة أن نمو الفطر نفسة لا يعني وجود الزعافات لأن إنتاج الزعاف (الافلاتوكسين) يتوقف علي ظروف النمو مثل الرطوبة ودرجة الحرارة والمواد التي يتغذى

عليها substrates الفطر والتهوية والمتطلبات الوراثية.

ويوجد افلاتوكسين ب١، ب٢، جي١، جي٢، م١، م٢ (من اللبن milk) ، ب٢أ، جي٢أ.. والمواد السامة تفصل كروماتوجرافيا إلى أربعة مجموعات تبعا للون الاستشعاع fluorescence فالـ ب ازرق blue والـ جي اخضر green والرقم يدل علي مدي حركة المركب mobility.

افلاتوكسين ب١

افلاتوكسين جي١

والـ ب١ من اقوي مسببات تكون الطفرات (مطفرات) mutagens والمسرطنات. اما الـ ب٢

افلاتوكسين م١

والـ جي٢ فأقل سمية وهي مشتقات ثنائية الادروجين dihydro للـ ب١ والـ جي أما ب٢أ و جي٢أ فهي مشتقات ثنائية الادروكسيل للـ ب٢ والـ جي٢.

كما توجد أيضا افلاتوكسينات Q_1، P_1، R_0، RB_1، RB_2، D_1 وربما عاد التأثير السام والتأثير المسرطن لهذه الزعافات إلى أنها تثبط تكوين الاحماض النووية أما بتأثيرها علي الإنزيمات التي تعمل في هذا المجال أو بتكوين قالب د ا ر ن-زعاف toxin-DNA template.

والافلاتوكسينات ثابتة ضد الحرارة وسامة لذات النوية المحاطة بغشاء/كائن سوى النواه eukaryotes وتؤخر الانبات والنمو في النباتات وبعض الفطريات مثل *Penicillium, Mucor, Neurorospora* وتسمم الكبد وتسرطنها في الحيوانات. وكذلك فهي تؤثر علي جهاز المناعة وتسبب خفض المقاومة للتلوث وتثبط انقسام النواة mitosis ويظهر أنها تؤثر علي أماكن مختلفة في النواة وبلازما الخلية cytoplasm حيث تثبط الـ د.ا.ر.ن D.N.A والـ ح.ر.ن RNA وتخليق البروتين

وتعمل الافلاتوكسينات تآزريا مع مجموعه الزعافات الفطرية زعافات روبرا rubratoxins التي تنتجها سلالات من *Penicillium rubra* والأمهات المرضعات وكذلك البقر المنتج للبن لا تعطي لبنا يحتوي علي الزعاف اذا احتوي الغذاء علي أكثر من ٢٠ جزء في البليون علي أساس الوزن الجاف (Ensminger). وتعمل نسبة حمض الفيتيك العالية في فول الصويا علي منع تكون الافلاتوكسين. ولمنع التسمم به فإن أحسن طريقة هي منع تكونه أثناء نمو الغذاء أو الحصد أو النقل أو التصنيع أو التخزين وذلك يمنع تلف damage الغذاء. مع الاحتفاظ بنسبة الرطوبة تحت ١٨,٥٪ في حالة الحبوب وتحت ٩٪ في حالة الفول السوداني وعباد الشمس والعصفر (القرطم) safflower وتحت ٦٪ في حالة الكوبرا (جوز الهند المجفف) ويمكن استخدام حمض البروبيونيك أو مخلوط منه مع حمض الخليك في معاملة الحبوب ذات نسبة الرطوبة المرتفعه لتثبيط نمو الفطر. ويمكن جعل الزعاف غير فعال بمعاملة بذور القطن بالأمونيا ammonia anhydrous كما أن التشعيع بالاشعة فوق البنفسجية يقلل من نسبة الافلاتوكسين.

أفن

أفن الطعام بمعني ان له مظهر جيد ولكن لا قيمة له food looks good with no value

---

أفوكادو أو زبدية

الاسم العلمي *Persea americana*

العائلة/الفصيلة: الغارية أو الرندية Lauraceae

بعض أوصاف: هناك ثلاثة أجناس races من الافوكادو وبكل جنس عده أصناف varieties كما أن هناك هجن بين هذه الأصناف (Everett).

جنس الجواتيمالي تتحمل أشجار أصناف منه درجات حرارة حتى ٢٨-٢٥°ف. والثمرة متوسطة إلى كبيرة ولها قشور سميكة محببة pebbled وعند النضج قد يكون لونها أخضرا أو قرمزيا purple وتبلغ نسبة الزيت بها ما بين ١٢-٢٥٪.

أما الجنس المكسيكي فثماره صغيرة ذات قشور رفيعة ولونها أخضر أو قرمزي ذات محتوي عال من الزيت والأشجار تتحمل درجات حرارة منخفضة حتى ٢٤-٢٠°ف. ويتميز هذا الجنس بان أوراقه والنباتات الصغيرة والأجزاء المثمرة لها رائحة الآنسون

أما جنس الهندي الغربي west Indian فهو أكثر حساسية للبرودة فدرجات حرارة من ٣٠-٢٨°ف تضره. والثمار قد تكون كبيرة ناعمة خضراء أو قرمزية ونسبة الدهن بها تتراوح ما بين ٤-٧٪ وثمار الأفوكادو قد تكون مستديرة أو كمثرية وألوانها يمكن أن تكون صفراء أو محمرة أو قرمزية وقد تكون مائلة إلى السواد ولها بذرة واحدة كبيرة بُها عصير لبني والثمرة تتراوح في الوزن ما بين ٠,٢-١,٤ كجم (Stobart). وهي تسمي افطار الرجل الفقير "poor man's breakfast" ولكنها في بعض البلاد غالية الثمن ومن اصناف الترف. ولبها طري زبدي لونه مصفر أو مخضر (Ensminger).

والنحل عامل هام في تلقيح الافوكادو.

الحصاد: يتميز الافوكادو بان انقسام الخلايا يستمر خلال حياة الثمرة التي لا تنضج علي الشجرة طالما القشر لم يجرح ويجب ان تقطع من الشجرة ليبتدئ النضج، وهذه أحسن طريقة لتخزين الافوكادو ويحدث هذا كثيرا وحتى سبعة اشهر (McGee). والظاهر أن الأوراق تعطى هرمونا للثمار يمنع النضج و أن الحصاد يوقف وصول هذا المثبط فيبتدئ إنتاج الايثيلين، والثمرة الناضجة تخضع yields لضغط الأصابع الخفيف (Stobart).

ويجب حصادها بالقطع clipping لأنها لو شدت من الشجرة تجرح مما يعرضها للجراثيم (Harrison). والثمار تجرح بسهولة ولذا فنقلها حساس. وعند حصادها في الوقت المناسب فإن التطرية تتم خلال أسبوع أو أقل علي درجة حرارة الحجرة. وفي فترة تتراوح ما بين ٣٠-٤٠ يوما علي درجة حرارة ٤°م. ويمكن تخزين الافوكادو لعدة أسابيع علي درجات حرارة ٤٢-٥٠°ف (Ensminger). ولكن إذا طالت المدة في الثلاجة فربما تغير لون الثمار وتكونت نكهات غير مرغوبة off-flavors (Everett).

وإذا وضعت ثمرة الافوكادو في كيس وأغلق جيدا بعيدا عن الهواء (الأكسجين) فان عملية النضج تقف وإذا أعيد الأكسجين ثانية فان الثمرة تفسد ويظهر ان الافوكادو لا يمكنه القيام بالأيض الهوائي (McGee).

ولب الافوكادو يتحول إلى اللون البني سريعا بفعل الأنزيمات ويمكن إبطاء هذا التغير بإضافة حمض مثل عصير الليمون أو الخل (Bianchini). وينصح بيانكيني وزملاؤه بترك البذرة في الطبق المحتوي علي الافوكادو إذا حضر بفترة قبل الاستهلاك (Bianchini).

والافوكادو يستهلك عادة طازجا أي غير مطبوخ سواء كفاكهه أو كخضار وقد يؤكل الافوكادو وحده أو مع أغذية أخرى تتراوح من الجمبري إلى الشوربة إلى السلطة إلى الجيلاتي وخلافه.

وفي المكسيك تستخدم أوراقه الطازجة أو المجففة كمنكهات بعد تحميصها خفيفا (Stobart).

القيمة الغذائية: يحتوي الافوكادو علي ٧٤٪ رطوبة وكل ١٠٠ جم تعطي ١٦٧ سعرا وبها ٢,١ جم بروتين، ١٦,٤ جم دهن، ٦,٣ جم كربوايدرات، ١,٦ جم الياف، ١٠,٠٢ مجم كالسيوم، ٤٢,٠ مجم فوسفور، ٤,٠ مجم صوديوم، ٤٥,٠ مجم مغنيسيوم، ٦٠٤,٠ مجم بوتاسيوم، ٠,٦ مجم حديد، ٤,٠ مجم نحاس، ٢٩٠,٠ وحدة دولية فيتامين ا، ١٤,٠ مجم فيتامين ج، ١١,٠ مجم ثيامين، ٠,٢ مجم ريبوفلافين، ١,٦ مجم نياسين، ١,٧ مجم حمض البانتوثينيك، ٠,٤٢ مجم بيرودوكسين، ٥١,٠ مكجم حمض الفوليك، ٥.٥ مكجم بيوتين في المتوسط (Ensminger).

ويقال ان الافوكادو يفيد في حالات الإمساك وعدم النوم والنرفزة ويمكن تجميد لب الافوكادو ولكنه لا يعطي نتائج جيدة بالطبخ ولزيت الافوكادو واستخداماتة في منتجات التجميل.

الأسماء:

بالإنجليزية alligator pear or avocado

وبالفرنسية poire d'avocat or avocat

وبالألمانيـــــة Advocatbirne وبالإيطاليـــــة avocado وبالأســـــــــــــبانية aguacate (Stobart).

أفيدين avidin

الأفيدين جليكوبروتين مضاد لفيتامين بيوتـين (Becker)ويوجد في بياض البيض حيث تقوم كل من تحت وحداتة الأربع بربط جزئ بيوتين برباط قوي مما يـؤدي إلى ظهور أعراض نقص هذا الفيتامين (Stedman). وحيث أنه يربط أيضا انزيمات نزع مجموعات الكربوكسيل ونقلها فـهو يـستخدم لإظـهار الاعتمـاد علـي البيوتـين وبمســخ denaturation الـــبروتين الافيديـــن بالحرارة فـالطبخ يمنع عملة في ربط الفيتامين (McGee).

انظر: بيوتين.

أفينين avenin

ويسـمي الكـازين النبـاتي وهـو من البرولامينـات ويوجـد في الشـوفان oats، ٢٥ ٪ منـة حمـض جلوتـــاميك وهـــو عـــالي القيمـــة الغذائيـــة (Stedman).

اكتوميسين actomyosin

يتركب الاكتوميوسين مـن البروتينين الأكتين والميوسـين (انظـر) (Becker)فعندمـا تنبسـط العضلـة يتـم إعـادة ترتيـب الليفـة (الخيـط) filament الرفيعـة الأكتـين والليفـة (الخيـط) filament السـميكة الميوسـين ممـا ينتـج عنـه انقبـاض أو انكمـاش contraction العضلـة.

والميوســــــــــــين جلوبيولــــــــــــين (Stedman, McGee).

الأكتين actin

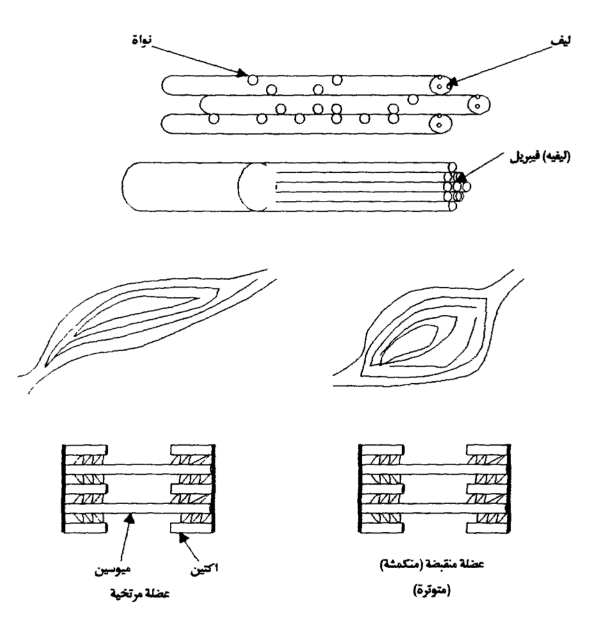
الأكتين هـو مكـون بروتيني لليفة fibril العضلـة ويمكن ان يوجد علي شكلين:

ليفـي fibrous ويـسـمس أكتـين ف f-actin أو كروي globular ويسمي g-actin أكتين جي.

أكتين–ف هو الشكل الليفي filamentous or fibrous للأكتين ينتج عن زيادة تركيز الملـح وتحـول الأكتين ف يُحَفَز بتركيزات صغيرة مـن أيونات المغنيسيوم وهـو تحـول عكسي ويصاحبه تحـول جزئ الـ ا.ثـلا.ف A.T.P المرتبـط إلى ا.ثنا.ف وتحـول واحـدة مـن مجـاميع كـب يـد الفعالة reactive SH إلى الشكل غير الفعال.

أما أكتين جي فهو تحت وحدات كرويـة مـن جزئ الأكتين، والـوزن الجزيئـي يبلـغ ٥٧٠٠٠ ويحتوي علي جزئ واحد مـن ا.ثلا.ف. ويذوب في محلول مخفف ويتبلمـر إلى أكتين ف عندما يزيد التركيز الأيوني.

وفي العضلة توجد جزيئات الأكتين والميوسين علي هيئة سلاسـل طويلة متوازية وعند الإشارة المناسبة فإن ألياف الأكتين والميوسين تـنزلق وعن طريق تكوين روابط مشتركة mutual تقفل في مكانها. والتغير في أمـاكن الـبروتينين بقصـر خليـة العضلـة وتكـون الروابـط يزيـد التوتـر tension بإبقاء الألياف في مكانها وهنا يتكـون الأكتوميوســــين (في القطـــــاع العرضــــــي cross section) وهـــذه تســـمي fibrils فيبريلات (ليفيات) (McGee).



كل عضلة تتكون من خلايا أو ليف (ألياف) وَكل خلية في العضلة بها عدة نوايا. وكل ليف مملوء بالفيبريلات التي هي مركبات الأكتين والميوسين. وتنمو العضلة بزيادة الفيبريلات في كل ليف وليس بإنتاج خلايا جديدة كاملة.

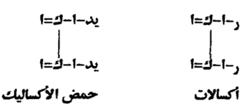
أكتينين

١-الأكتينين actenin بروتين عضلي يوجد في خطوط ى z في العضلات الحزمية (الخيطية) striated muscle أي في منتصف ألياف أو خيوط الأكتين (Becker).

٢-الأكتينين actenine زعاف من كائن بحري Actinia anemone من ال Cridria phylum وله التركيب (ك يد٣)٣ ن ا (ك يد٣) ٢ ك ا.

أكسالات oxalate

الأكسالات هي أيون أو ملح أو أستر لحمض الاكساليك (Becker, McGraw-Hill Enc.)



(ر،ر=مجموعات الكايل أو أيونات معدنية)

وهذه الأيونات الثنائية تربط الكالسيوم بشدة وترسبه وهي تعتبر سامة إن وجدت في الطبيعة في كثير من النباتات من عائلتي بطباتيات polygonaceae (حنطة سوداء buchwheat) (Stedman)والحماضية oxalidaceae (حماض/اكساليس oxalis) وفي أوراق البنجر وفي الكرنب والبسلة والبطاطس والراوند rhubarb والسبانخ (Ensminger).

وتسبب عدم إمتصاص الكالسيوم وبعض المعادن النادرة من الامعاء وإذا وجدت الأكسالات بنسب عالية غير طبيعية في الدم تسمي أوكساليما وإذا وجدت في اليوريا تسمي أوكساليوريا.

أما الاكسالوسيس فهو ترسب بلورات الأكسالات في عدة أعضاء وأنسجة الجسم. وقد تتكون حصاوي في الكلي أو قناة مجري البول. ومن المشكوك فيه أن تسبب الأكسالات مشاكل للإنسان إلا إذا كان المأخوذ من الأغذية المحتوية عليها كبيرا ومن المعادن هامشي marginal ولكن يمكن حدوث تسمم الأكسالات oxalism بابتلاع كمية من حمض الأكساليك واذا وصلت إلى حوالي ٥جم يمكن أن يكون مميتا وبعض مواد التنظيف تحتوي حمض الأكساليك. والأكسالات توجد طبيعيا في البول من أيض حمض الاسكوربيك والجليسين (Ensminger).

الأكسجين oxygen

الأكسجين عنصر غازي رقمه الذري ٨ ووزنه الذري ١٦ عديم الطعم ويكون حوالي ٢١٪ من الجو بالحجم ويوجد في كثير من المركبات ومنها الماء ويكون حوالي ٤٩٪ من السطح الصلب للأرض lithosphere وهو ثنائي التكافؤ. وتقريبا ٤/١ ذرات الجسم أكسجين. وهو ضروري للتنفس في الحيوان والنبات ورمزة ا O (McGraw-Hill Enc., Becker).

وتقريبا كل العناصر ما عدا الغازات الخاملة تكون مركبات مع الأكسجين وهي تكون أكسيدات وبعضها يكون أكثر من أكسيد مثل الكبريت الذي يكون ثاني وثالث أكسيد الكبريت كب ا٢، كب ا٣ وطبعا الماء يد٢ا، وثاني أكسيد السيليكون س ا٢ المكون الرئيسي للرمل، وهناك كربونات الكالسيوم وكبريتاتها وهناك ثاني أكسيد الكربون ك ا٢، وفوق أكسيد الايدروجين (أنظر أيضا أيض).

الأكسجين المطلوب كيماويا chemical oxygen demand

في أختبارات المجاري تجري عده اختبارات للعكارة والرائحة واللون ودرجة الحرارة والمواد الصلبة واختبارات بكتريولوجية ومجهرية واختبارات للمواد العضوية. وهذه الأخيرة تجري أساسا لتحديد الأكسجين (المحتاج) المطلوب لهذه المجاري ومنها الأكسجين المطلوب كيماويا حيث تسخن المجاري sewage في وجود عامل مؤكسد مثل ثاني كرومات البوتاسيوم ويكون الأكسجين المطلوب

هو للهضم ا... ي ... تكون كل الكائنات الحية قد ماتت والنتائج تعطي دليلا علي المواد الكربونية القابلة للتأكسد الموجودة في العينة.

الأكسجين المطلوب كيموحيويا biochemical oxygen demand

ويعرف بأنه كمية الأكسجين المطلوب لتقوم البكتريا بأكسدة المواد العضوية. وهذا يؤدي إلى حرمان المياه الملوثة من الأكسجين وهو يقدر بواسطة اختبارات محددة في المعمل وتعطي نتائجه في أرقام تمثل القيم اللازمة لمدة خمسة أيام علي درجة حرارة ٢٠°م. ولما كانت هذه القيم تشمل كلا من المطلوب بيولوجيا وكيماويا فانة يجري الاختبار السابق ذكره تحت الأكسجين المطلوب كيماويا لتقدير هذا الأخير وحدة.

اختبار الأكسجين النشط active oxygen method

الثبات المتوقع للدهون ضد الأكسدة يمكن أن يقاس بتمرير هواء خلال العينة علي درجة حرارة معينة عادة ٩٨°م مع تقدير الوقت اللازم ليصل رقم البيروكسيد في الدهن إلى قيمة ١٠٠(McGraw-Hill Enc.).

إزالة الأكسجين deoxygenation

هي إزالة الأكسجين من المحاليل أو العصائر بالغلي أو التعريض لضغط منخفض (Becker) ويمكن أن يشار إليها بإزالة الهواء deaeration وتستعمل مع اللبن أيضا لإزالة بعض الروائح الناتجة عن بعض المواد المتطايرة وتسمي احيانا vacuumization (Ensminger).

أكسد oxidize

الأكسدة oxidation هي عملية يتحد ... الأكسجين مع جزينات أخرى. والاكسجين إما أن يكون أكسجينا عنصريا كما في الهواء أو علي هيئة جزئ يحتوي علي أكسجين يستطيع أن يعطي جزءا منه أو كله (McGraw-Hill Enc.). وعموما فان معظم تفاعلات الأكسدة تؤدي إلى انطلاق طاقة علي هيئة حرارة أو ضوء أو كهرباء وتتكون أكسيدات العناصر الداخلة في التفاعل. وفي الطبيعة فإن هذه الأكسدة تكون علي هيئة تآكل أو صدأ corrosion أو بلاء decay أو تنفس respiration وفي الأكسدة المقصودة deliberate كحرق الخشب أو البترول أو الكبريت أو الفوسفور فتتكون أكسيدات المعادن الداخلة في تركيبها. وكيماويا الأكسدة زيادة في الشحنات الموجبة علي الذرة أو فقد للشحنات السالبة أو الإليكترونات (Ensminger).

الأكسدة والاختزال oxidation-reduction

فالأكسدة علي ذلك يمكن أن تتمثل في فقد إليكترونات من جزئ والاختزال علي انه اكتساب لإليكترونات بواسطة جزئ آخر. وأمثلة علي ذلك صدأ الحديد وتآكل المعادن عموما وحرق الادروكربونات والكربوايدرات (في الخلية) وفي كل هذه الأمثلة يختزل الأكسجين. أما تحويل ثاني أكسيد الكربون إلى كربوايدرات (في عملية التمثيل الضوئي) فهي عملية اختزال يتم فيها أكسدة الماء. وعملية هدرجة الزيوت عملية اختزال يؤكسد فيها الادروجين.

الأكسدة الآلية أو الذاتية auto(o)xidation

يمكن ان تعرف بأنها الارتباط المباشر لمادة مع الأكسجين الجزيني علي درجات الحرارة العادية (Stedman). والأكسدة الذاتية سلسلة من تفاعلات الشق الحر free radical حيث يتفاعل الشق radicals مع الأكسجين معطيا شق بيروكسي peroxy radicals وبيروكسيدات عضوية وعددا من النواتج المؤكسدة الثابتة وهذه الأخيرة في حالة الأغذية لها طعم ورائحة تجعل الغذاء غير مستساغ unpalatable

ميكانيزم الأكسدة الذاتية

يد يد | يد يد يد يد يد يد ا

قر ا .ا كب - ك - ك - ك - ك - ك - ك - ك - ك .... ك يد٣

يد يد يد يد يد يد يد

أكسدة بيتا

يد يد يد يد يد ا ... ا

قر ا. ا كب - ك - ك يد٣ + قر ا ا كب - ك - ك - ك - ك - ك - ك - ك .... ك يد٣

خلات قرين الانزيم ا — وتعاد الأكسدة بنفس الطريقة

يد يد يد يد يد

إلى دورة كربس — أكسدة بيتا

التفاعلات التالية تمثل كيفية

حدوث الاكسدة الذاتية

ر يد + ا٢ ← ر. + يد٢ا (١)

ر. + ا٢ ← ر ا ا. (٢)

ر ا ا. + ر يد ← ر ا ا يد + ر (٣)

حيث ر ا ا= شق بيروكسي،

ر ا ا يد=هيدروبيروكسيد

أكسدة أوميجا omega (w)oxidation

في هذه الأكسدة التي تتم في الأحماض الدهنية في بعض النباتات يتم فيها تكون مجموعة كربوكسيل في ذرة الكربون الأبعد عن مجموعه الكربوكسيل (كربون ١) و بذا تكون هناك مجموعه كربوكسيل في كل من نهايتي الحمض (Becker, Stedman).

أكسدة بيتا beta-oxidation

هذه الأكسدة تتم في أيض الدهون في هدم الأحماض الدهنية حيث تؤكسد ذرة الكربون بيتا ويتكون الأحماض ٢هيدروكسي،٣-اكسي كمشتقات لقرين الأنزيم ا. وتزال ذرتا كربون ويتكون خلات قرين الأنزيم ا acetyl Co A التي تدخل دورة كربس (Ensminger) (Becker)

وخلات قرين الأنزيم ا التي تتكون في هذه الأكسدة يمكن أن تستخدم في عدة امور منها

١-تكوين أحماض دهنية جديدة أو كولستيرول.

٢-تكوين حمض استوخليك aceto-acetic (من الاجسام الكيتونية).

٣-تكوين الاسيتيل كولين الذي يعمل في نقل الرسائل في الأعصاب nerve transmitter.

وهذه المشتقات تتكون خلال هضم الأحماض الدهنية والجلوكوز والأحماض الأمينية وعلي ذلك فهذه المغذيات يمكن أن تكون دهنا يخزن. ودخول هذه المشتقات إلى دورة كربس يتوقف علي وجود الكربوايدرات.

أكسدة جوية atmospheric oxidation

أنظر أكسدة آلية أو ذاتية.

أكسدة هوائية aerobic oxidation

هي أكسدة تحدث في وجود الهواء حيث يختزل الأكسجين إلى ماء

يدءع ⟵(إزالة ادروجين / أكسده)⟶ ع + ٢يد⁺ + ٢ الكترون

معطي للادروجين

(McGraw-Hill Enc.)

فإذا وجد مستقبل للايدروجين يحدث التفاعل

ق + ٢يد⁺ + ٢ اليكترون ⟵(اضافة ادروجين / اختزال)⟶ يد٢ق

قابل للايدروجين (مؤكسد)

والتفاعلان معا يعطيان

يد٢ع + ق ⟵ ع + يد٢ق + طاقة

ولكن في الكائن الحي-بكتريا أو غيرها فإن هذه التفاعلات تحدث في سلسلة تحفزها كثير من الحوافز (انظر دورة كربس)

أكسدة غير هوائية anaerobic oxidation

وهذه تحدث في غير وجود "هواء ومن أمثلتها هدم الجلوكوز في الخلية glycolysis أو مسار إمدن-ماير هوف Embden-Meyerhof pathway الذي لا يحتاج إلى أكسجين حر وعن طريق سلسلة من التفاعلات التي تشترك فيها كثير من الحوافز ويتكون فيها حمض اللاكتيك (Ensminger). وبعض أنواع البكتريا تستخدم بعض المؤكسدات غير العضوية كالنترات والكبريت وثاني أكسيد الكربون وهذا يعطي حمض الخليك أو ميثان. والأكسدة غير الهوائية هي الطريق للتخمرات المختلفة التي قد تستخدم موادا عضوية كما في التخمرات الكحولية فيتحول سكر الجلوكوز إلى كحول. وكذلك تخمر حمض اللاكتيك وتخكر حمض البروبيونيك من الجليسرول وتخمر حمض البيوتريك وكذلك ربما استخدمت مركبات نيتروجينية ومنها بعض الأحماض الأمينية والبيورينات كالزانثين (انظر)

أكسيداز oxidase

مجموعه من الإنزيمات تسمي الآن إنزيمات الأكسدة والاختزال (الاخسدة) oxidoreductases (E.C. class (A) وتساعد في الأكسدة بإضافة الأكسجين إلى الأيضة metabolite أو بإزالة الادروجين أو اليكترون أو اكثر (Stedman) . واسم الأكسيداز يستخدم الآن حيث يكون ا٢ هو المستقبل للايدروجين أو الاليكترونات. أما الإنزيمات التي تعمل في إزالة الادروجين فتسمي أنزيمات إزالة الادروجين

dehydrogenases. واســـم البيروكســـيداز يستخدم مع الأنزيمات التي تعمل حيث يكون فوق أكسيد الادروجين هو المستقبل (يد٢أ٢).

تثبيط الأكسدة oxidation retardation or inhibition

من العوامل التي يجب ملاحظتها في الأكسدة درجة الحرارة والضغط والزمن ووجود حوافـز ومـع الأغذيـة الضـوء والرطوبـة ورقـم جـهد الادروجـين جـيد وأيضـا مضـادات الأكسـدة antioxidation ويعمل مضاد الأكسدة علي أن يتأكسد هو بدلا من الشق الحر free radical المتكون في الأكسدة (McGraw-Hill Enc.) فبدلا من التفاعل (٣) في الأكسدة الآلية (انظر) يتم التفاعل التالي (٤)

ر أ أ• + ض أ ← (مضاد الأكسدة) ناتج مستقر

وعلي ذلـك فالخصـائص الحرجـة في تثبيـط أو منع الأكسدة بالمضاد هي

١-مدي قابلية تفاعل المضاد مع شق البيروكسي peroxy radical

٢-مدي ثبات المركب الناتج من تفاعل المضاد مع الشق radical

٣-عـدد الشقوق radicals التي سيتفاعل معـها المضاد.

والعاملان الأولان يحددان كفاءة عمليـة التثبيط والعامل الثالث يحدد المدة التي تبقـي عليـها كمية معينة من المضاد فعالة. وكثير من المـواد الموجـودة في الطبيعة تحتـوي علـي مضـادات أكسـدة في حالتها الخام ومنها الزيـوت النباتيـة وتحتـوي علـي التوكوفـيرول وكذلـك بعـض التوابـل. وهـذه المضـادات تعطـي فـترة حـث induction period في الأكسـدة الآليـة حيـث يكـون امتصـاص الأكسـجين بطيئـا وربمـا غـير ملحوظ ولكن إذا استهلك المضـاد يزداد معدل الأكسدة إلى مستوي ثابت ويحدث التثبيـط كما يلي

ر أ أ• + ض أ يد ⇌ ر أ أ يد + ض أ• (٥)

ض أ• + ر أ أ• ← ض أ أ ر (٦)

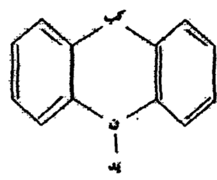
ومعظم مضادات الأكسدة المستخدمة فينـولات وأليفات أروماتيه ومضـادات الأكسـدة الطبيعيـة ومنها

أ يد

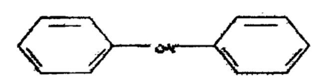
أ يد أ يد

ك أ٢ك٣يد٧

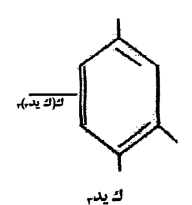
جالات البروبايل
propyl gallate



فينوثيازين phenothiazines



ثنائي فينيل أمين Diphenyl amine



أيدروكسي انيسول البيوتيلي
Butilated hyd-oxy anisole (BHA)

وفي بعض الأحيان تستخدم مواد ذات تأثير تآزري (تعاضدي synergists) لزيادة فعل المواد المضادة للأكسدة ومنها أحماض الفوسفوريك والسيتريك.

جهد الأكسدة والاختزال oxidation reduction potential

جهد الأخسدة (جـع E_h) Redox potential

هو مقياس لقابلية نظام معين لاعطاء اليكترونات (أي يعمل كعامل مختزل) أو يقبل اليكترونات (أي يعمل كعامل مؤكسد) (Singleton).
ويمكن معرفة الـ جـع E_h لنظام معين بقياس الاختلاف في الجهد الكهربي بين هذا النظام وجهد اليكترود ادروجيني يعتبر = صفر فولت.

وزوج الاخسدة redox couple هو زوج من مواد تتبادل التحول بين بعضها البعض mutually interconvertible سواء كانت ايونات و/أو ذرات أو جزيئات توجد في النظام بنسب تتغير باضافة أو ازالة اليكترونات (وأحيانا بروتونات) ومن أمثلتها ح$^{2+}$/ح$^{3+}$ ويسمي قطب (اليكترود) الحديد iron electrod فمحلول يحتوي علي ايونات حديديك فقط يكون مؤكسدا تماما ولا يكون له أي قوة اختزال ولكن له أقصي قوة أكسدة ويكون له أعلا قيمة موجبة لـ جـع E_h لنظام ح$^{2+}$/ح$^{3+}$ وبالعكس فمحلول يحتوي علي أيونات حديدوز فقط يكون له أقصي قوة اختزال وأقل قيمة لـ جـع E_h (سالبة) لهذا النظام والمحاليل التي تحتوي علي كل من الحديديك والحديدوز يكون لها قيم متوسطة لـ جـع E_h. وقيم جـع E_h لنظام معين تتوقف علي نشاطات activities أي التركيزات الفعالة لكل منهما (الحديديك والحديدوز) فاذا أضيفت إليكترونات إلى نظام ح$^{2+}$/ح$^{3+}$ يختزل بعض أو كل ايونات ح$^{3+}$ وتنخفض قيمة جـع E_h وإذا أزيلت إليكترونات تزداد قيمة جـع E_h ومن ازواج الاخسدة الأخرى سيتوكروم مؤكسد/سيتوكروم مختزل، نك.ا.ثا.نو (ف+)/ن.ا.ثنا.نو(ف)يد، يد+٢/١/٢ يد٢.

انزيمات الأكسدة والاختزال أو الأخسدة oxidoreductases

أنظر أكسيداز

أكسدة مكونات الأغذية oxidation of food components

الأكسدة تختلف عن الأكسجنة oxygenation

فالأكسجنة هي تنسيق coordination مع مكون كما في حالة الهيموجلوبين والميوجلوبين تربط الأكسجين لتسهيل نقل الأكسجين في الدم والعضل بالتتابع.

وفي الأغذية الأكسجين هو معظم المؤكسدات ولو أن مؤكسدات أخري يمكن أن تعمل سواء كانت مضافة أو داخلية. والتأثير الأساسي السلبي لأكسدة الأغذية أن النكهه تفقد معطية عيب ما يسمي بالتزنخ التأكسدي. وبالجانب فإن الخواص الوظيفية واللون والخواص الغذائية لمكونات الأغذية يمكن ان تفقد نتيجة الأكسدة. ولكن للأكسدة بعض منافع في الغذاء.

العملية الأساسية في الأكسدة the basic process of oxidation

جهد الأكسدة والاختزال:

يمكن التنبؤ بإمكان الديناميكية الحرارية لتفاعل أكسدة- أختزال (أخسدة) من نصف تفاعلات الأكسدة والاختزال فالجدول ١ يعطي لستة مختارة لبعض تفاعلات اختزال مستخدما نصف خلية عند جيد ٧ كمعيار. وكلما أصبح جهد الاختزال (فولت) أكثر إيجابية فإن ميل نصف التفاعل أن يحدث يزداد. وعلي ذلك فإن أقوي مؤكسدات في الجدول ١ هي فوق أكسيد الايدروجين والأكسجين ولكل مكون أكسدة نصف التفاعل تحدث بعكس اتجاه ما يظهر في الجدول ولها فولت بعلامة عكسية ولكن بنفس المقدار.

وجهد الاخسدة = جعي Eh للأغذية يعتمد علي التركيز وحالات الأخسدة للمكونات. وأحد المكونات الهامة الأكسيجين وعند تحديد الأكسيجين الذائب فإن جعي Eh تعتمد كثيرا علي محتوي الأكسيجين. وظروف "الاختزال" أو جعي Eh سالب (مثلا -٤٠٠ مللي فولت) توجد عندما يكون الأكسجين عند قرب المستويات اللاهوائية.

ومعادن "الانتقال" مثل النحاس والحديد يعتقد أنها ترتبط بأكسدة الأغذية من خلال ميكانيزم

الجدول ١ جهد الاليكترود القياسي لمجموعه نصف تفاعلات اختزال

التفاعل			الجهد
يد٢أ٢ + ٢يد+ + ٢ أل-	←	٢ يد٢أ	١,٧٧
أ٢ + ٤ يد+ + ٤ أ ل-	←	٢يد٢أ	١,٢٣
نح٢+ + أل-	←	نح+	٠,١٥
ح+٣ + أل-	←	ح٢+	٠,١١
ديهيدرواسكوربات + يد+ + ٢أ ل-	←	اسكوربات	٠,٠٥٤
٢يد+ + ٢أ ل-	←	يد٢	صفر
ر كب كب ر + ٢يد+ +٢أ ل-	←	٢ ر كب يد	-٠,٣٩

الظروف القياسية جيد ٧,٠٠، ١ جزئ/لتر. -أ- القيمة المقدرة لأكسدة ثنائي الكبريتيد (ر كب كب ر) وتحويله الى ثيول مختزل (ر كب يد) مثلما في ازواج مؤكسد/مختزل الجلوتاثيون، سيستين/سستنين. أل=اليكترون

تدويــر أخســـدي redox cycling mechanism ولما كان هناك حديد أو نحاس "حر" قليل جدا في الانظمة البيولوجية فان أنواع وتركيزات الخالبات الموجودة له تأثير كبير علي سلوك الأخسدة وبالتالي النشاط التأكسدي لهذه المعادن "الانتقالية".

والأكسدة في الأغذية تحدث بسبب تفاعلات الشقوق الحرة. وهناك ثلاثة مراحل لأكسدة الشقوق الحرة وتسمي أكسدة ذاتية إذا كانت المادة المؤكسدة هي الأكسجين والخطوة الأولي أو "الابتداء" تتضمن تكوين أنواع شقوق حرة (س· X) من مكون بيولوجي (س يد) عادة باختصار ذرة ايدروجين (يد· H) بواسطة أكسجين نشط أو إشعاع عالي الطاقة (المعادلة ١) وتكاثر propagation عمليات تأكسيد الشقوق الحرة بتفاعلات سلسلة التي تستهلك الأكسجين وتعطي أنواع شقوق حرة جديدة (شقوق بيروكسي، س ا ا·) أو بيروكسيدات (س ا ا يد) كما في المعادلتين ٢ ،٣. والنواتج س·، س ا ا يد (أنظر أيضا المعادلة ٦) يمكنها ان تسبب تكاثر تفاعلات الشقوق الحرة. والنهاية termmination تفاعلات أكسدة الشقوق الحرة تحدث عندما يتفاعل نوعا شق حر مع بعضهما ليكون شق غير حر كما في المعادلة (٤)

س يد	←	س· + يد·	(١)
س + ٣ا٢	←	س ا ا·	(٢)
س ا ا· + س يد	←	س ا ا يد + س·	(٣)
س· + س·	←	س–س	(٤)

تنشيط الأكسجين activation of oxygen

في الأنظمة الغذائية فإن الأكسجين الجزيئي (ثنائي الأكسجين ، ا٢) هو عادة مصدر القوة المؤكسدة ومن المؤكسدات القوية مضافات الأغذية: فوق أكسيد الايدروجين (يد٢ا٢) والكالسيوم وبيروكسيدات البنزويل والبرومات (بو ب ا٢ O$_3$ KBrO$_3$) وعموما فليس كل المؤكسدات القوية مكونة من أكسجين فالفلور والبروم مؤكسدات قوية

ولو أن التفاعل مع أكسيجين الطور الأرضي (٣ا٢،الأكسجين الثلاثي triplet oxygen $^3O_2$) مع المركبات العضوية هو ممكن من الناحية الحرارية الديناميكية thermodynamically إلا أنه حركيا بطئ نظرا لاحتياجه إلى طاقة تنشيط حتى يتفاعل الأكسجين. وتهيئة ٣ا٢ الإليكترونية تشمل زوجين من الإليكترونات غير مزدوجين في المدار الخارجي outer shell معطية إشارة ثلاثية triplet signal في حقل مغناطيسي. وكل المركبات العضوية في حالة مفردة singlet وكل الإليكترونات فيها مزدوجة مع غيرها وعلي ذلك فإن التفاعل السهل بين ٣ا٢ والجزئ الكيماوي ممنوع نظرا لتعارض حالات "الدورات" الاليكترونية electron spin states .

وتنشيط ٣ا٢ يتغلب علي حاجز الطاقة لنشاطه كمؤكسد وطريقه للتنشيط هي تهييج excitation ٣ا٢لإعطاء أكسجين مفرد singlet (١ا٢) وهذا له الاليكترونان مزدوجان في مدار واحد single orbital. وأشكال أخرى من الأكسجين "المنشط" أو المتفاعل تنتج عن أول ثلاثة اختزالات لإليكترون واحد إلى ٣ا٢ في عملية اختزال ٣ا٢ إلى ماء. الأنواع المتفاعلة من الأكسجين تشمل الشق السالب فوق المؤكسد

جدول ٢ جهد الاختزال المعاير standard electron potentialلأحادي تكافؤ

الاختزال من أ٢ إلى يد٢أ

التفاعل			الفولت
أ٢ + أ ل⁻	←	أ⁻٢	-٠,١٦ (-٠,٣٣)
أ٢⁻ + أ ل⁻ + ٢ يد⁺	←	يد٢أ٢	٠,٨٩
يد٢أ٢ + أل⁻ + يد⁺	←	أيد + يد٢أ	٠,٨٣
ا٠يد + أل⁻ + يد⁺	←	يد٢أ	٢,٣٢

الظروف القياسية: جهـ ٧,٠٠ ، ١ جزئ mol/لتر لكل مكون، جهد الالكترون معطى ما بين قوسين على ١٠ ° باسكال (٠,٩٨٧ جوي) ، أل = اليكترون

(أ٢⁻) وحمضه المقترن (يد أ٢) وفوق أكسيد الايدروجين والشق الايدروكسيلي (أ٠ يد) وجهد الاختزال المعاير لكل من هذه الخطوات مبين في الجدول ٢ والتركيب الاليكتروني لهذه الأشكال من الأكسجين يسهل تفاعلها مع المركبات البيولوجية. وأقوي محبات الاليكترون electrophiles (ساعيات الاليكترون electron seekers) ا يد و ا١٢ هي اكثر أشكال الأكسجين "النشط" ويتبعها في التفاعل أ٢⁻ ثم يد٢أ٢.

وبعض هذه الأنواع من الأكسجين النشط يمكن تغييرها من بعضها البعض وهذه العمليات يمكن أن تسهل بوجود حوافز متخصصة. وأشكال من الأكسجين النشط يمكن أن تتكون بواسطة إشعاعات γ وبالإحساس الضوني photosensitization بصبغات الأغذية.

حفز تفاعلات الأكسدة catalysis of oxidation reactions:

حفز تفاعلات أكسدة يمكن أن يكون أنزيميا (بروتين) أو غير أنزيمي والمعادن الانتقالية ع٥ (شكل مختزل) ، ع⁺⁵ (شكل مؤكسد ممكنها أن تشارك في تفاعلات الاخسدة مع ٣أ٢ لاعطاء أ٢⁻/يد أ٢ كما في المعادلة ٥.

$$ع^{5} + {}^{3}أ_2 \longrightarrow ع^{5+1} + أ_2^- \quad (٥)$$

والناتج أ٢ يمكنه أن يبتدئ تفاعلات أكسدة. وطريقة أخري يمكن لمعادن الانتقال أن تسبب تفاعلات أكسدة هي بكسر ايدروبيروكسيد اللبيدات (ل ا ا يد) (المعادلة ٦) وشق الالكوكسي ل ا٠ LO والذي يتكون يمكنه أن يسبب تفاعلات أكسدة أخرى.

$$ع^{5} + ل ا ا يد \longrightarrow ع^{5+1} + ل ا . + ا يد^- \quad (٦)$$

ويمكن لمعادن الانتقال أن تأخذ مكانا في تفاعل أنواع الأكسيجين المتبادلة بين بعضها كما في تفاعل هابر-فايس (المعادلة ٧)

$$أ_2^- + يد_2أ_2 \longrightarrow {}^{3}أ_2 + ا يد- + ا٠ يد \quad (٧)$$

وهذا التفاعل يمكن ان يحل محلة mediated ثلاثة تفاعلات جزئية (معادلة ٨-١٠) ففي التفاعل الأول أ٢⁻ تعمل كمختزل وتعطي اليكترونا إلى معدن انتقال مؤكسد (مثلا الحديد)

$$أ_2^- + ع^{5+1} \longrightarrow {}^{3}أ_2 + ع^{5} \quad (٨)$$

وفي الخطوة الثانية (المعادلة ٩) أ٢⁻ يعمل كمختزل ومؤكسد معا ويحدث له dismutation

ليكون يد٢أ٢ و ٣أ٢

٢ أ٢· + ٢ يد+ ——————◄ ٣أ٢ + يد٢أ٢ (٩)

وفي الخطوة التالية (المعادلة ١٠) وتسمي تفاعل فنتون Fenton reaction فإن معدن الانتقال المختزل يعطي إليكترونا إلى يد٢أ٢ ليكون الشق كثير التفاعل ا.يد ويعود معدن الانتقال مرة أخرى إلى حالته المؤكسدة ليسمح بحدوث دورة جديدة

يد٢أ٢ + عن ——————◄ عن+١ + ا· يد + ا يد⁻ (١٠)

وفي أنظمة الأغذية فإن مكونات داخلية كثيرة مثل حمض الاسكوربيك ومركبات الثيول thiol يمكنها أن تحل محل أ٢⁻ كمختزل. وهذه التفاعلات تظهر الاشتراك في تفاعلات الأكسدة لأنواع الأكسجين المنشط المولدة بواسطة اختزال الإليكترون وحيد التكافؤ ٣أ٢.

والحافزات الأخرى غير الأنزيمية تشمل الصبغات الحساسة للضوء في الأغذية. وهذه تصبح في حالة ثلاثية مهيجة excited triplet stage بامتصاصها لطاقة الضوء ويمكنها نقل الطاقة إلى ٣أ٢ أو أي مكونات بيولوجية أخرى. وبعض الصبغات تفضل نقل الطاقة إلى مركبات عضوية (طريقة نوع ١) والتي في النهاية تعطي أ٢⁻ ويد٢أ٢ من ٣أ٢. وبعض العينات الأخرى تفضل نقل الطاقة مباشرة إلى ٣أ٢ لإعطاء ١أ٢ (طريقة نوع ٢) وأمثلة المركبات الحساسة للطاقة الضوئية لهذه الأغذية هي الريبوفلافين والكلوروفيل بالتتابع.

وحفز الأنزيمات للتفاعلات المؤكسدة يسبب أكسدة مركبات بيولوجية خاصة فمثلا الأنزيمات ليبوكسيجيناز lipooxygenase وأكسيداز عديد الفينول polyphenoloxidase وأكسيداز السلفهيدريل sulphydryloxidase وأكسيداز الزانثين xanthineoxidase موجودة في الأغذية وتسبب أكسدة الأحماض الدهنية غير المشبعه وأحادي وثنائي الفينول ومتبقيات ثيول البروتين (سيستئين) والزانثين بالتتابع. وأكسيداز الجلوكوز يحول الجلوكوز إلى حمض الجلوكونيك وينتج ايضا يد٢أ٢. اما أكسيداز الزانثين والبيروكسيداز فيمكنهما انتاج يد٢أ٢ وأ٢⁻ و ١أ٢ بالتتابع وهذا يتوقف علي أي مواد التفاعل تستخدم وعلي مستوي الأكسيجين الموجود. وهذه الأنواع من الأكسجين النشط يمكن أن تسبب أكسدة مركبات عضوية أخرى مؤدية إلى فقد في جودة الأغذية.

أكسدة مكونات الأغذية oxidation of food components:

الدهون: الأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع وبها وحدات ١ ، ٤ خماسي ديين وظيفية 1,4-pentadiene functional units حساسة خاصة لتفاعلات الأكسدة. وباستعمال حمض اللينوليك linoleic كمثال فإن الأكسدة يمكن ابتداؤها بميكانيزمين أساسيين الاختصار (أكسدة ذاتية) وإضافة إين ene (الصورة١) والاختصار هو عندما يزال اليكترون (أو ذرة ايدروجين) من حمض دهني بالتفاعل مع أنواع محبة للاليكترونات electrophilic مثل أ·يد أو س· أو بالتفاعل مع إشعاع عالي الطاقة. وخطوة الاختصار الأصلية تعطي شقا حرا لحمض دهني (خطوة الابتداء) والتي يمكنها ان تضيف ٣أ٢ (خطوة التكاثر) ثم تختصر اليكترونا من مركب بيولوجي. وذرات الايدروجين في الميثيلين أو الليليك "allylic" في التركيب الخماسي للديين pentadiene structure يمكن اختصارها بسهولة. والشق الحر الناتج (ل·L) يمكن تثبيتة بالديين حول تركيب الديين الخماسي الأصلي ويميل الشق الحر للحمض الدهني إلى إضافة

^{3}أ$_2$ عندما يكون الإليكترون غير المزدوج قد غير مكانـة delocatzed أو يوجـد عنـد الموقـع النهائي أو ك٩ أو ك١٣ منتجا شقوق ك٩ و ك١٣ حمـض لينولييـك وبعـد ذلـك مشـابهات ٩ و ١٣ أ أ يـد (ايدروبيروكسـيدات). وعمليـات الأكسدة التالية يمكن أن تبتدئ بتفاعلات هذه الايدروبيروكسيدات مع معادن الانتقال كما شرح في المعادلة(٦).

إن تفاعل إضافة "إين" والذي يمكن ان يبتدئ أكسـدة الليبيـدات يتسـبب عـن ^{1}أ$_2$ المحـب للاليكترونـات جـدا highly electrophilic والـذي يضـاف مباشـرة إلى الرابطـة المزدوجـة حيث هنا اكثر كثافـة اليكترونيـة. وعلـي ذلـك فمخلـوط مـن ٩-، ١٠-، ١٢- و ١٣- مشـابهات أ أ يد تنتج بتفاعل ^{1}أ$_2$ مع حمـض اللينولييـك. وبمجـرد أن شـقوق ايدروبيروكسـيدات وايدروبيروكسيل للأحماض الدهنيـة قد تكونت فان تفاعلات بعد أية إضافة يمكنها أن تحدث أو أن هذه المنتجات بكونها غير ثابتة يمكنها أن تكـون عرضـة لتفـاعلات ثانويـة كمـا هـو مبـين بالنسبة لأكسـدة حمـض اللينولينيـك(صـورة ٢) وأكسدة أي روابط مزدوجة يمكـن أن تحـدث وفي بعـض الأحيـان فـان شـقوق الأحمـاض الدهنية يمكنها أن تـهاجم الروابـط المزدوجـة المجاورة داخل الجزئ مكونة تركيبـا دائريـا، كمـا أن ايدروبيروكسـيل الأحمـاض الدهنيـة يمكـن ان يتفـاعل مـع الأحمـاض الدهنيـة المجـاورة لينتـج منتجـات أكسـدة متبلمـرة. أن تفاعلات الانشقاق scission تؤدي إلى تكسير سلسلة الحمض الدهني وينتج عن ذلك تكون كيتونات والدهيدات أقل في الـوزن الجزيئـي وهذه التفـاعلات الثانوية تعطي تكهات وروائح

(صورة ١)

تفاعلات الابتداء لأكسدة حمض اللينولييك

ر١ = -(ك يد٢)٧ - ك أ أ يد

ر٢ = - ك يد٢ ك يد٣

+مشتقات شقوق ٩،١٢،١٦-بيروكسى

١٦ ١٥ ١٣ ١٢ ١٠ ٩

اختصار عند ك ١١ أو ك ١٤

إضافة أ٢

يدس

س·

أ أ يد

أ٢ ، يدس

بيروكسيد داخلى

معدن إنتقال (المعادلة ٦)

أو درجة حراره مرتفعة

إزدواج

إنشقاق

إنشقاق

أ يد

ثنائى ألدهيد المالون

يد أ أ

الدهيد

الدهيد

تفاعلات الإبتداء والتفاعلات الثانوية فى أكسدة حمض اللينولينيك

(صورة ٢)

غير مرغوبة من التي ترتبط بالتزنخ التأكسدي أو أكسدة الأغذية وأحد المنتجات الذي يتكون بالتفاعلات الثانوية لأكسدة الدهون هو المالون ثنائي الالدهيد Malondialdehyde (م.ثنا ا M.D.A.) والذي يستخدمه علماء الغذاء كدلالة علي درجة أكسدة الأغذية. وفي حالات خاصة فان منتجات التفاعلات الثانوية التي تتكون بتفاعلات أنزيمية مثل لياز ايدروبيروكسيد الليبيد في الخيار والطماطم المقطوعه حديثا فان المركبات الطيارة الناتجة لطيفة وتساعد في الخواص الاروماتية المرغوبة.

وتفاعلات الأكسدة التي تحدثها الحرارة يمكن أن تحدث في كل من الليبيدات المشبعة وغير المشبعة علي درجات الحرارة مثل تلك التي تقابل في التحمير العميق للأغذية والأكسدة تبتدئ عادة خلال التكون الاصلي للأيدروبيروكسيدات ودرجة الحرارة العالية يمكنها أن تحدث كثيرا من التشابهات isomerization أو تفاعلات الانشقاق منتجة عددا كبيرا من المنتجات الثانوية أو منتجات التكسير مثل الايبوكسيدات وثنائي ايدروبيروكسيدات dihydroperoxides وأحماض دهنية دائرية ومزدوجات dimers والدهيدات وكيتونات منتجة تفاعلات الانشقاق.

البروتينات proteins:

تتعرض البروتينات والببتيدات والأحماض الأمينية لعدة تغيرات أكسدة أثناء معاملة الأغذية والأحماض الأمينية الأكثر عرضة لتكسير تاكسدي هي الميثيونين والسستئين (سستين) والهستيدين والتربتوفان وتحت ظروف مؤكسدة شديدة فان الثيروسين والسيرين والثريونين تتأكسد إلى حد ما وأكسدة البروتينات والأحماض الأمينية تنتج عن عدة عوامل مثل الضوء واشعاعات γ والليبيدات البيردكسيدية peroxidizing lipids وأيونات المعادن ومنتجات أنزيمية وتفاعلات الاسمرار غير الانزيمية ومضافات الأغذية مثل فوق أكسيد الايدروجين والبرومات بو ب ا٣ KB_2O_3 والازو ثنائي الكاربوناميد azodicarbonamide.

معاملة البروتينات بفوق أكسيد الايدروجين أو بيروكسيد الكالسيوم يتسبب في أكسدة سلفو أكسيدالميثيونين methionine sulphoxide إلى سلفونات الميثيونين methionine sulphones (المعادلة ١١)

أ
‖
ك يد٢ ك يد٢ كب ك٢ يد٣ ⇌ ك يد٢ ك يد٢ كب – ك يد٣ ← ك يد٢ ك يد٢ كب – ك يد٣ (١١)
‖
أ

أما السيستئين فيمكن أن يتأكسد بالبيروكسيدات أو باشكال أخرى من الأكسجين المنشط لينتج مشتقات سلفينيك sulphenic(سى كب ا يد Cy-SOH) وسلفينيك sulphinic (سى كب ا٢

يد $Cy\text{-}SO_2H$ وسلفونيك sulphonic (سي كب ا٢يد $Cy\text{-}SO_3H$)
وأكسدة السيستين في البروتينات ينتج عنه تكون احادي وثنائي وثلاثي ورباعي سلفوكسيدات sulphoxides. ومجموعات الثيول في البروتينات تتأكسد بسهولة بأكسجين الجو لتكون ثنائي الكبريتيد المتشابكه disulphide-cross links. ومجموعات الثيول الحرة تحفز ايضا تفاعلات ثيول ثنائي الكبريتيد والتي غالبا تؤدي إلى بلمرة البروتينات. وعوامل الأكسدة مثل بوب ا٢ $KBrO_3$ والأزو ثنائي الكاربوناميد azodicarbonamide كثيرا ما تستخدم في دقيق القمح من أجل تحسين تكوين العجين. وهذه المضافات يعتقد أنها تؤكسد وتسد

البروتينات كما أن التربتوفان يمكن أن يتأكسد بتعريض البروتينات لظروف حامضية.
وتأكسد كبير يحدث في الأحماض الأمينية الحرة وبقايا الاحماض الامينية في البروتينات في وجود ليبيدات بيروكسيدية‌ز والمثيونين والسستئين والهستيدين.والليسين هي من الأحماض الأمينية الاليفاتية المعرضة وهناك ميكانيزمان واحد يشمل الشقوق الكوكسي (ل ا LO) والبيروكسي (ل ا٢ LOO)والآخر يشمل ثنائي الدهيد المالون (م ثنا ا MDA) وغير ذلك من مركبات الكربونيل carbonyl والتي يعتقد أنها تدخل في أكسدة البروتينات باللبيدات البيروكسيدية peroxiding lipids. وفي الحالة الأولي فان الشقوق الحرة لليبيدات

ل ا٢ + ب ⟵ ل ا٢ ب ⟵ (ا٢) ا ل ا ا ب ⟵ (ب) ب ا ا ل ا ا ب (١٢)

مجموعات الثيول الحرة في البروتينات والمكونات غير البروتينية وبذلك تمنع حدوث تفاعلات تبادل الثيول-ثنائي الكبريتيد في العجين. وتعديل سلوك الأكسدة-الاختزال في العجين يمكن أن ينظم ايضا بواسطة حمض الاسكوربيك وحمض ديهيدرواسكوربيك والجلوتاثيون.
وعندما يعرض الغذاء المحتوى على مواد حساسة للضوء مثل الريبوفلافين والكلوروفيل فإن الأحماض الأمينيه هستيدين وستئين وميثيونين وتربتوفان وتيروسين تتأكسد بواسطة أنواع الأكسجين المنشطة أ٢⁻ و يد٢أ٢ و ¹أ٢ واشعاعات γ تؤدى إلي تكون يد٢أ٢ في الأغذية من خلال التحليل الاشعاعى للماء في وجود الأكسجين وهذه بالتالى تحدث تغيرات أكسدة في

تتفاعل مع البروتين (ب P) وتحث علي تكوين شقوق للبروتينات (ب P) ويتبعها التبلمر لجزيئات البروتين (المعادلات ١٢-١٦)

ل ا + ب ⟵ ل ا يد + ب (١٣)

ل ا ا + ب ⟵ ل ا ا يد + ب (١٤)

ب + ب ⟵ ب - ب (١٥)

ب - ب + ب ⟵ ب - ب - ب (١٦)

وبجانب حث الشقوق الحرة علي بلمرة جزيئات البروتين فان بيروكسيدات اليبيدات والتربتوفان وثنائي الدهيد المالون (م ثنا ا MDA) الشديد التفاعل والمتكون من الليبيدات البيروكسيدية peroxidizing lipids يتفاعل مع مجموعات الامينو في بقايا الليسيل lysyl resedues وينتج تشابك داخل الجزئ inter moleculer cross links .

والمعاملة الحرارية للأغذية البروتينية تسبب عدة تغيرات مؤكسدة في البروتينات فالمعاملة الحرارية البسيطة ينتج عنها مسخ البروتين وفقد وظائفه في حين ان المعاملة الحرارية الشديدة ينتج عنها تغيرات غير مرغوبة في بقايا الأحماض الأمينية وتفاعلات معقدة في البروتينات مع مركبات الغذاء الأخرى مثل الكربوايدرات والليبيدات. وعندما يسخن البروتين إلى أعلا من ٣٠٠°م- كما يحدث في الشوي broiling والـ grilling فإن متبقيات عدة أحماض أمينية يحدث لها تكسير حراري- وحل حراري pyrolysis وعدة نواتج من الحل الحراري عزلت وتم التعرف عليها وتبين أنها مطفرة mutagenic ومعظم المواد المسرطنة أو المطفرة تتكون من تكسر التربتوفان وحمض الجلوتاميك والليسين.

الكربوايدرات carobohydrates:

الكربوايدرات ليست في حساسية الليبيدات والدهون وفي درجات حرارة مرتفعة ينتج التكرمل. وأكسيداز الجلوكوز يؤكسد الجلوكوز إلى حمض جلوكونيك مع اختزال ا، إلى يدرا، وهو سضاف إلى الأغذية لخفض مستويات الجلوكوز لمنع التغير البني غير الأنزيمي في البيض عند تجفيفه أو خفض ضغط الأكسيجين لتثبيت المشروبات وصلصات السلطة ضد التدهور التأكسدي. ويمكن أن تتأكسد الكربوايدرات بميكانيزم الشقوق الحرة مثلما وصف لليبيدات. فالجلوكوز والمانيتول والداي أكسي ريبوز تتفاعل مع ايد وتنتج مشتقات مؤكسدة وهذه المشتقات لها تاثير بسيط علي جودة الأغذية وبالتالي فهي ذات اثر جوهري بسيط.

مكونات الأغذية الصغري minor food components:

أكسدة حمض الاسكوربيك بواسطة أكسيد أو حمض الاسكوربيك أو بغير الطريق الانزيمي يؤثر علي جودة الأغذية فحمض الاسكوربيك- وغيره من الأحماض العضوية- يمكن أن يهدم بواسطة أنواع من الأكسيجين النشط أو بواسطة تفاعلات انتقال المعادن وأكسيداز عديد الفينول والتيروسيناز توجد في النبات والقشريات وتؤكسد الأحماض الفينولية وتبتدئ تفاعلات ثانوية غير انزيمية مسئولة عن اغمقاق وفقد لون الأغذية.

العوامل البينية Environmental factors:

درجة الحرارة: يرتفع معدل التفاعلات عادة مرتين كل ١٠°م ق.,=٢ $Q=10^2$ بفرض أنة لا يحدث تغير في ميكانيزم التفاعل مع تغير مقارن في درجة الحرارة وطالما ان التفاعلات المنافسة لها تأثير صغير علي المواد المتفاعلة. وبالطبع فإن الانزيمات لها درجات حرارة مثلي حيث أنها بروتينات وتمسخ أعلا من درجة حرارة معينة مع فقد نشاطها البيولوجي ومن العوامل الأخرى انة بارتفاع درجة الحرارة ينخفض ذوبان الأكسيجين في الماء وهذا يمكن ان يمكن ان يضعف من درجة حرارة التنشيط للتفاعلات المؤكسدة إذا كان الأكسيجين مكونا محددا في العملية.

الرطوبة: تفاعلات أكسدة الليبيدات لها أقل معدل عند نشاط ماء متوسط نم a_w)وهو حوالي ٠,٢ وعندما يزيد نم a_w أعلا من ٠,٢ فإن معدلات الأكسدة تزيد غالبا نظرا لزيادة حركة

ونشاط الحافزات. وعند معدلات أقل من ٠,٣، فإن معدلات الأكسدة تتزايد ربما لزيادة ذوبان وازالة الحوافز والمواد المتوسطة من الليبيدات ودخولها الوسط المائي.

تكوين الغذاء الكيماوي: مضادات الأكسدة مثل ايدروكسي تولوين البيوتيلي و جالات البروبيل وحمض الاسكوربيك وبيكبريتيت الصوديوم يمكنها أن تعوق التفاعلات المؤكسدة بينما أن إضافة الحديد أو النحاس من أجهزة المعاملة يمكنها أن تسارع من تفاعلات الأكسدة في الأغذية كما أن طبيعة الأغذية مهمة فالأغذية الغنية في الأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع مثل الخضر والسمك أكثر حساسية للأكسدة عن معظم تلك الغنية في الأحماض الدهنية وحيدة التشبع (دهون انسجة الحيوان)

عوامل الاكسجنة: مواد التعبئة لها تأثير فالأغذية المحتوية علي صبغات حساسة للضوء تعبأ في أوعية معتمة حتي يمتنع تنشيط الأكسيجين. وكذلك فان الحيز العلوي للأوعية يمكن أن يضبط لتثبيط عملية الأكسدة وذلك بقفل الأوعية بعد أن يدخل غاز خامل مثل النيتروجين إلي الحيز العلوي أو يقفل تحت فراغ وكلا العمليتين تقلل من الأكسيجين كما أن المنتجات يمكن ان تغطي مثل تغطية المواد المجمدة بالسكر علي الفواكه لتقليل اتاحة الأكسيجين.

أمثلة علي الأغذية:

الزيوت النباتية وزيوت الأسماك تتعرض للتدهور في النكهة بسرعة إذا سمح للأكسدة بالحدوث. وأكسدة الدهون تعطي النكهه "السمكية" والعبير في السمك المجمد. وتؤدي عمليات التكرير في الزيوت النباتية والبذور إلي إزالة الكلوروفيل الذي يمكن أن يسبب تدهور النكهه بابتداء تفاعلات الأكسدة الضوئية.

واللبن حساس للضوء حيث الريبوفلافين يمكن ان يسبب أكسدة ضوئية لليبيدات والبروتينات وينتج عن ذلك "تكهة الضوء المنشط light-activated flavor" ولذا يعبأ في عبوات معتمة.

والنقل والمنتجات عالية الدهن تعبأ في عبوات تحت نيتروجين أو فراغ لمنع الأكسيجين وتتعرض الأغذية خاصة الفواكه الطازجة للتلون البني عند القطع ويعود ذلك إلي وجود أكسيداز عديد الفينول وبعد الأكسدة الانزيمية الاصلية فان سلسلة من تفاعلات الأكسدة غير الأنزيمية تحول الأحماض الفينولية إلي مبلمرات مسئولة عن اللون البني.

ولكن ليست كل تفاعلات الأكسدة غير مرغوبة فإنه في معاملة البثق extrusion processing للأغذية علي جهد قلوي فان التبلمر التأكسدي للبروتينات ينتج عنه قوام مرغوب في المنتجات الشبيهه باللحم. وفي صناعة الخبيز فإن أكسدة البروتينات والدهون لها تأثيرها المرغوب في تقوية العجين. كما أن صعود النكهه والعبير المرغوب عند تقطيع الخيار والطماطم هو مثال ثالث ومصدر هذه النكهات هو الأحماض الدهنية غير المشبعة والتي تم أكسدتها بانزيم الليبوكسيجيناز الداخلي ثم تغيرت بإنزيمات أخري.

"وتخمر" أوراق الشاي "ونضج" الزيتون تنتج عن طريق نشاط انزيم أكسيداز عديد الفينول علي الأحماض الفينولية الداخلية مسببة تطور التلون المرغوب في هذه المنتجات.

وعموما فان تفاعلات الأكسدة يمكن ضبطها أو التعامل معها لإنتاج تأثيرات جيدة بينما تلك التي لا يمكن ضبطها أو التعامل معها تعطي تأثيرات غير مرغوبة في جودة الأغذية (Macrea).

اكسيميوجلوبين oxymyoglobin

هو الميوجلوبين المرتبط بالأكسجين عن طريق ذرة الحديد التي تربط جزئ الأكسجين الثنائي dioxygen عكسيا (Becker). أما الميوجلوبين فهو صبغة تنفسية في خلايا العضلة مع الأكسجين الجزيني وبذا فهي تعمل في تخزين الاكسجين ويحتوي الميوجلوبين علي بروتين جلوبيني وزنه الجزيني ١٦٩٠٠ ويحتوي علي ١٥٣ حمض أميني ومجموعة بروستيتية هي الهيم heme ومن أسمائه السيوهيموجلوبين وهيموجلوبين العضل.

اكسيهميوجلوبين oxyhmyoglobin

هو الهيموجلوبين المرتبط بالأكسجين حيث تربط ذرة الحديد جزينا الأكسجين الثنائي dioxygen عكسيا ولونه قرمزي scarlet براق أما الهيموجلوبين فهو بروتين يحتوي الهيم وزنه الجزيني ٦٤٠٠٠ ينقل الأكسجين وثاني اكسيد الكربون ويكون حوالي ٩٪ من بروتين كرات الدم الحمراء erythrocytes في الحيوانات الثديية mammals كما يوجد في

مجموعة هيم

فيلا phyla حيوانية أخري وفي النباتات كما في nodules جذور بعض البقول وتسمي "بقل" هيموجلوبين he(a)moglobin leg

وما يؤخذ في الفم كغذاء إما أن يكون طعاما صلبا أو شرابا سائلا.

الأكل الحلال والحرام في الأديان:

ترتيب ابجدي	ترتيب ورودها في هذا المدخل
آداب الأكل	أكل- تعريف
أكل - تعريف	الأكل الحلال والحرام في الأديان
الأكل الحلال والحرام في الأديان	آداب الأكل
الباعث علي الأكل	الباعث علي الكل
خصائص الأكل عند الانسان	تنظيم الأكل
معدل الأكل	العوامل التي تؤثر علي الاكل
العوامل التي تؤثر علي الأكل	خصائص الأكل عند الانسان
الإفراط في الأكل	معدل الأكل
تقسيم الآكلين	الإفراط في الأكل
تنظيم الأكل	تقسيم الآكلين

وظيفتها الاحتفاظ بتركيز منخفض للأكسجين (Academic). والهيموجلوبين يتكون من اربعة واحدات كل منها عبارة عن سلسلة جلوبينية من الاحماض الامينية ومجموعه هيم. والهيم اختصار لهيماتين hematin عبارة عن حديد برفيدين الذي يربط ح٢ ، ح٣ بشدة (McGee).

في ا حيث الأكسجين غير موجود فإن الميوجلوبين يكون قرمزيا purple في ب الميوجلوبين أخذ جزئ جزئ أكسجين فيكون لونة أحمر، في وجود قليل من الأكسجين تتأكسد ذرة الحديد بسهولة وتفقد اليكترونا آخر وينتج الميتميوجلوبين ذو اللون المائل للبني brownish

---

أكل . to eat

أي يأخذ في الفم كغذاء.

ا-الطعام: يقول الجزائري " المواد من الطعام كل ما يطعم من حب وتمر ولحم ويضيف الاصل في سائر الاطعمة الحلية لعموم قولة تعالي" هو الذي خلق لكم ما في الأرض جميعا" البقرة ٢٩. ويستطرد قائلا " فلا يحرم منها الا ما أخرجة دليل الكتاب أو السنة أو القياس الصحيح، فقد حرم الشارع أطعمة لأنها مضرة بالجسم أو مفسدة للعقل كما حرم علي غير هذه الأمة المسلمة أطعمة لمجرد الامتحان قال تعالي " فبظلم من الذين هادوا حرمنا عليهم طيبات أحلت لهم" ٤ النساء ١٦٠.

كذلك يقول سبحانه " يأيها الناس كلوا مما في الأرض حلالا طيبا" ٢ البقرة ١٦٨. ويفسر عبد الله يوسف علي الطيب بأنة النقي النظيف الصحي المغذي والذي يسر المذاق.

ويقول سبحانه " كلوا من طيبات ما رزقناكم واشكروا لله ان كنتم إياه تعبدون. إنما حرم

عليكم الميتة والدم ولحم الخنزير وما أهل به لغير الله فمن أضطر غير باغ ولا عاد فلا إثم عليه إن الله غفور رحيم" ٢ البقرة ١٧٢-١٧٣.

ويقول الشيخ الشعراوي أن الحلال يقصد به ذبح أو زكاة الحيوان للتخلص من الدم حتي يخرج الدم الفاسد (في الأوردة) ولا يأكله الإنسان فيصيبه الضرر فالميتة لا يتخلص من الدم فيها وعلي ذلك فأكلها حرام (خواطر الشيخ شعراوي شريط ٣٢ الوجه الثاني-صوت القاهرة).

وفي سورة المائدة يعين الله بعض أوجه الحلال والحرام في الأكل والطعام في الآيات ١-٥ ويفسرها محمد علي الصابوني كالآتي:

﴿يا أيها الذين آمنوا أوفوا بالعقود﴾ الخطاب بلفظ الايمان للتكريم والتعظيم أي يا معشر المؤمنين أوفوا بالعقود وهو لفظ يشمل كل عقد وعهد بين الانسان وربه وبين الانسان والإنسان قال ابن عباس: العقود العهود وهي ما أحل الله وما حرم وما فرض في القرآن كله من التكاليف والأحكام﴿ أحلت لكم بهيمة الانعام الا ما يتلى عليكم﴾ أى أبيح لكم أكل الانعام وهى الابل والبقر والغنم بعد ذبحها إلا ما حرم عليكم فى هذه السورة وهى الميتة والدم ولحم الخنزير ... الخ ﴿غير محلي الصيد وانتم حرم﴾ أي أحلت لكم هذه الأشياء من غير أن تستحلوا الصيد وأنتم محرمون ﴿ان الله يحكم ما يريد﴾ أي يقضي في خلقه بما يشاء لأنه الحكيم في أمره ونهيه ﴿يا ايها الذين آمنوا لا تحلوا شعائر الله﴾ أي لا تستحلوا حرمات الله ولا تعتدوا حدوده قال الحسن: يعني شرائعه التي حدها لعباده وقال ابن عباس: ما حرم عليكم في حال الإحرام ﴿ولا الشهر الحرام ولا الهدي ولا القلائد﴾ أي لا تستحلوا الشهر الحرام بالقتال فيه، ولا ما أهدي إلى البيت أو قلد بقلادة ليعرف انه هدي بالتعرض له ولأصحابه ﴿ولا آمين البيت الحرام يبتغون فضلا من ربهم ورضوانا﴾ أي ولا تستحلوا قتال القاصدين إلى بيت الله الحرام لحج أو عمرة، ونهي تعالي عن الإغارة عليهم أو صدهم عن البيت كما كان اهل الجاهلية يفعلون ﴿واذا حللتم فاصطادوا﴾ أي اذا تحللتم من الاحرام فقد ابيح لكم الصيد ﴿ولا يجرمنكم شنآن قوم أن صدوكم عن المسجد الحرام أن تعتدوا﴾ أي لا يحملنكم بعض قوم كانوا قد صدوكم عن المسجد الحرام علي ان تعتدوا عليهم ﴿وتعاونوا علي البر والتقوي ولا تعاونوا علي الإثم والعدوان﴾ أي تعاونوا علي فعل الخيرات وترك المنكرات، وعلي كل ما يقرب إلى الله ﴿واتقوا الله ان الله شديد العقاب﴾ أي خافوا عقابه فإنه تعالي شديد العقاب لمن عصاه ﴿حرمت عليكم الميتة والدم ولحم الخنزير﴾ أي حرم عليكم أيها المؤمنون أكل الميتة وهي ما مات حتف أنفة من غير زكاة والدم المسفوح ولحم الخنزير وقال الزمخشري: كان أهل الجاهلية يأكلون هذه المحرمات: البهيمة التي تموت حتف أنفها والفصيد وهو الدم في الامعاء يشوونه ويقولون لم يحرم من فزد-أي فصد- له وأنما ذكر لحم الخنزير ليبين أنه حرام بعينه حتى ولو ذبح بالطريق الشرعي ﴿وما أهل لغير الله به﴾ أي ما ذكر عليه غير اسم الله أو ذبح لغير الله كقولهم باسم اللات والعزي ﴿والمنخنقة﴾ هي التي تخنق بحبل وشبهه ﴿والموقوذة﴾ هي المضروبة بعصا أو حجر

﴿والمتردية﴾ هي التي تسقط من جبل ونحوه ﴿والنطيحة﴾ هي التي نطحتها بهيمة اخري فماتت بالنطح ﴿وما اكل السبع﴾ أي أكل بعضه السبع فمات ﴿إلا ما ذكيتم﴾ أي إلا ما أدركتم فيه الروح من هذه الاشياء فذبحتموه الذبح الشرعي قبل الموت قال الطبري معناه: إلا ما طهرتموه بالذبح الذي جعله الله طهورا ﴿وما ذبح علي النصب﴾ أي وما ذبح علي الأحجار المنصوبة قال قتادة: النصب حجارة كان أهل الجاهلية يعبدونها ويذبحون لها فنهي الله عن ذلك قال الزمخشري: كانت لهم حجارة منصوبة حول البيت يذبحون عليها ويشرحون اللحم عليها، ويعظمونها بذلك ويتقربون به إليها فنهي الله المؤمنين عن هذا الصنيع ﴿وان تستقسموا بالأزلام﴾ أي وحرم عليكم الاستقسام بالأزلام أي طلب معرفة ما قسم له من الخير والشر بواسطة ضرب القداح قال الكاشف: كان أحدهم إذا أراد سفرا أو غزوا أو تجارة أو نكاحا أو أمرا من معاظم الامور ضرب بالقداح وهي مكتوب علي بعضها: نهاني ربي، وعلي بعضها أمرني ربي،وبعضها غفل فإن خرج الأمر مضي لغرضه وإن خرج الناهي أمسك وإن خرج الغفل أعاد ﴿ذلكم فسق﴾ أي تعاطية فسق وخروج عن طاعه الله لأنه دخول في علم الغيب الذي استأثر الله به علام الغيوب ﴿اليوم يئس الذين كفروا من دينكم﴾ أي انقطع طمع الكافرين منكم ويئسوا أن ترجعوا عن دينكم قال ابن عباس: يئسوا أن ترجعوا إلى دينهم أبدا ﴿فلا تخشوهم واخشون﴾ أي لا تخافوا المشركين ولا تهابوهم وخافون أنصركم عليهم وأجعلكم فوقهم في الدنيا والآخرة ﴿اليوم أكملت لكم دينكم﴾ أي أكملت لكم الشريعه ببيان الحلال والحرام ﴿وأتممت عليكم نعمتي﴾ بالهداية والتوفيق إلى أقوم طريق ﴿ورضيت لكم الإسلام دينا﴾ أي اخترت لكم الإسلام دينا من بين الاديان وهو الدين المرضي الذي لا يقبل الله دينا سواه ﴿ومن يبتغ غير الإسلام دينا فلن يقبل منه﴾ ﴿فمن اضطر في مخمصة غير متجانف لإثم فإن الله غفور رحيم﴾ أي فمن ألجأتة الضرورة إلى تناول شيئ من المحرمات المذكورة، في مجاعة حال كونه غير مائل إلى الاثم ولا متعمد لذلك، فإن الله لا يؤاخذه بأكله، لأن الضرورات تبيح المحظورات ﴿يسألونك ماذا أحل لهم﴾ أي يسألونك يا محمد ما الذي أحل لهم من المطاعم والمآكل؟ ﴿قل أحل لكم الطيبات﴾ أي قل أبيح لكم المستلذات وما ليس منها بخبيث، وحرم كل مستقذر كالخنافس والفئران واشباهها ﴿وما علمتم من الجوارح﴾ أي و أحل لكم صيد ما علمتم من الجوارح وهي الكلاب ونحوها مما يصطاد به ﴿مكلبين﴾ أي معلمين للكلاب الاصطياد قال الزمخشري: المكلب مؤدب الجوارح ورائضها واشتقاقة من الكلب لأن التأديب أكثر ما يكون في الكلاب ﴿تعلمونهن مما علمكم الله﴾ أي تعلمونهن طرق الاصطياد وكيفية تحصيل الصيد، وهذا جزء مما علمه الله للإنسان ﴿فكلوا مما أمسكن عليكم﴾ أي فكلوا مما أمسكن لكم من الصيد إذا لم تأكل منه، فإن أكلت منه فلا يحل أكله لحديث (إذا أرسلت كلبك المعلم فقتل فكل، وإذا أكل فلا تأكل فإنما أمسكه علي نفسه) وعلامة المعلم أن يسترسل إذا أرسل، وينزجر إذا زجر، وأن يمسك الصيد فلا يأكل منه، وأن يذكر اسم الله عند

إرساله فهذه أربع شروط لصحة الأكل من صيد الكلب المعلم ﴿واذكروا اسم الله عليه﴾ أي عند إرساله ﴿واتقوا الله ان الله سريع الحساب﴾ أي راقبوا الله في اعمالكم فانه سريع المجازاة للعباد ﴿اليوم أحل لكم الطيبات﴾ أي أبيح لكم المستلذات من الذبائح وغيرها ﴿وطعام الذين أوتوا الكتاب حل لكم﴾ أي ذبائح اليهود والنصاري حلال لكم ﴿وطعامكم حل لهم﴾ أي ذبائحكم حلال لهم فلا حرج ان تطعموهم وتبيعوه لهم.

وفي الآيات ٨٧-٨٨ من نفس السورة المائدة يزيدنا الله تعالي بيانا بقوله "يأيها الذين آمنوا لا تحرموا طيبات ما أحل الله لكم ولا تعتدوا إن الله لا يحب المعتدين-٨٧- وكلوا مما رزقكم الله حلالا طيبا واتقوا الله الذي أنتم به مؤمنون-٨٨- ويفسرها الصابوني بقوله "روي الطبري عن عكرمة قال: كان أناس من أصحاب رسول الله-صلي الله علية وسلم- هموا بالخصاء وترك اللحم والنساء فنزلت هذه الآية أي لاتمنعوا انفسكم تلك اللذائذ وتقولوا حرمناها علي انفسنا مبالغة في تركها وتقشفا وتزهدا" ولا تعتدوا: أي ولا تتعدوا حدود ما أحل الله لكم بتجاوز الحلال إلى الحرام"إن الله لا يحب المعتدين" أي يبغض المتجاوزين الحد. والاسلام يدعو إلى القصد بدون إفراط أو تفريط" ولهذا قال :"كلوا مما رزقكم الله حلالا طيبا": أي كلوا مما حل لكم وطاب مما رزقكم الله قال في التسهيل (ص ١٨٦) أي تمتعوا بالمأكل الحلال وبالنساء وغير ذلك، وانما خص الأكل بالذكر لأنه اعظم حاجات الانسان"

وفي سورة الأنعام يقول سبحانه "فكلوا مما ذكر اسم الله عليه إن كنتم بآياته مؤمنين-١١٨- وما لكم ألا تأكلوا مما ذكر اسم الله عليه وقد فصل لكم ما حرم عليكم إلا ما اضطررتم إليه وان كثيرا ليضلون بأهوائهم بغير علم ان ربك أعلم بالمعتدين١١٩". ويقول عبد الله يوسف علي " ما دام هناك تشريع واضح لما هو حلال وحرام (سورة المائدة١-٥) فإنه من الخطأ أن تثار شكوك جديدة تؤدي إلى خداع الجهلة". وينهي الله عن اكل ما لم يذكروا اسم الله عليه في المائدة ١٢١. وبكرمه ولطفه ورحمته يجوز أكل المحرم في حالة الاضطرار ولكن بغير اعتداء المائدة١٤٥. وفي ٧ سورة الاعراف يحرم الله الاسراف في الأكل والشرب فيقول "يبني آدم خذوا زينتكم عند كل مسجد وكلوا واشربوا ولا تسرفوا إنه لا يحب المسرفين" ٧ الاعراف ٣١.

وفي نفس السورة تقول الآية ٦٩ "فكلوا مما غنمتم حلالا طيبا واتقوا الله إن الله غفور رحيم".

وكذلك في الآيات ١١٦-١١٧ من سورة ١٦ النحل يأمر الله سبحانه بالأكل من الرزق الحلال ويبين بعض المحرم ويجوز أكله في حالات الاضطرار ولكن بغير اعتداء.

وفي ٢٠ سورة طه تنص الآيتان ٥٣-٥٤ "الذي جعل لكم الأرض مهدا وسلك لكم فيها سبلا وانزل من السماء ماء فاخرجنا به ازواجا من نبات شتي-٥٣- كلوا وارعوا انعامكم ان في ذلك لآيات لأولي النهي ٥٤" ويقول الصابوني "أي جعل لكم الأرض كالمهد تمتهدونها وتستقرون عليها رحمة بكم" ثم "جعل لكم طرقا تسلكونها فيها لقضاء مصالحكم" و أنزل لكم من

السحاب المطر عذبا فراتا "فأخرجنا به أزواجا من نبات شتي" أي فأخرج بذلك الماء أنواعا من النباتات المختلفة الطعم والشكل والرائحة. كل صنف منها زوج "كلوا وارعوا أنعامكم" أي كلوا من هذه النباتات والثمار واتركوا أنعامكم تسرح وترعي من الكلأ الذي أخرجه الله، والأمر للإباحة تذكيرا لهم بالنعم.

وفي سورة ٦٧ الملك يقول سبحانه "هو الذي جعل لكم الأرض ذلولا" أي الله جل وعلا جعل لكم الأرض لينة سهلة المسالك "فامشوا في مناكبها" أي فاسلكوا ايها الناس في جوانبها وأطرافها قال ابن كثير: أي فسافروا حيث شئتم من اقطارها، وتروحوا في اقاليمها وارجائها للمكاسب والتجارات "وكلوا من رزقه" أي وانتفعوا بما أنعم به جل وعلا عليكم من أنواع الكسب والرزق قال الألوسي كثيرا ما يعبر عن وجوه الانتفاع بالأكل لأنه الأعم الأهم".

محظورات الطعام

ينوع الجزائري ما يحظر من طعام علي المسلمين إلى ما يلي:

أ-ماحظر بدليل الكتاب وهو:

١-طعام غيره الذي لا يملكه بوجه من أوجه الملك التي تبيح له أكله، لقولة تعالي ﴿لا تاكلوا اموالكم بينكم بالباطل﴾. وقول الرسول صلي الله علية وسلم: (فلا يحلبن أحد ماشية أحد إلا بإذنه).

٢-الميتة، وهي ما مات من الحيوان حتف انفه، ومنها المنخنقة، والموقوذة والمتردية، والنطيحة، وأكيلة السبع.

٣-الدم المسفوح وهو السائل عند التذكية، وكذا دم غير المذكيات مسفوحا كان أو غير مسفوح قليلا أو كثيرا.

٤-لحم الخنزير، وكذا سائر اجزائه من دم وشحم وغيرهما.

٥-ما أهل به لغير الله وهو ما ذكر عليه أسم غير اسم الله تعالي.

٦-ما ذبح علي النصب وهو شامل لكل ما ذبح علي الأضرحة والقباب مما ينصب أمارة ورمزا لما يعبدون دون الله، أو يتوسل به إليه تعالي ودليل هذه السنة قولة تعالي: ﴿حرمت عليكم الميتة والدم ولحم الخنزير وما أهل لغير الله به والمنخنقة والموقوذة والمتردية والنطيحة وما أكل السبع إلا ما ذكيتم وما ذبح علي النصب﴾ فهي محرمة بالكتاب العزيز.

ب-ماحظر بنهي النبي ﷺ وهو ما يلي:

١-الحمر الأهلية، لقول جابر رضي الله عنه: (نهي رسول الله ﷺ يوم خيبر عن لحوم الحمر الأهلية، وأذن في لحوم الخيل).

٢-البغال قياسا لها علي الحمر الأهلية، فهي في حكم ما نهي عنه. ولقول الله تعالي ﴿والخيل والبغال والحمير لتركبوها﴾. فهو دليل خطاب يقضي بحظر أكلها. وإن قيل كيف أبيحت الخيل، والليل في البغال والخيل واحد؟ فالجواب ان الخيل خرجت بالنص الذي هو إذن الرسول ﷺ في أكلها كما جاء في حديث جابر المتقدم.

٣و٤-كل ذي ناب من السباع كالأسد والنمر والدب والفهد والفيل والذئب والكلب، وابن آوي، وابن عرس، والثعلب، والسنجاب، وغيرها مما له ناب يفترس به. وذي مخلب من الطيور كالصقر والبازي والعقاب والشاهين والحدأة

والباشق والبومة وغيرها مما له مخلب يصيد به، لقول ابن عباس رضي الله عنهما: (نهي رسول الله ﷺ عن كل ذي ناب من السباع ، وعن كل ذي مخلب من الطيور)

٥-الجلالة، وهي ما تأكل النجاسة وتكون غالبة في عيشها من بهيمة الأنعام، ومثلها الدجاج، لما روي ابو داود عن ابن عمر أن النبي ﷺ نهي عن لحوم الجلالة وألبانها، فلا تؤكل حتي تحبس عن النجاسة أياما يطيب فيها لحمها، ولا يشرب لبنها إلا بعد إبعادها عن النجاسة أياما يطيب فيها لبنها.

جـ-ما يحظر بدليل منع الضرر، وهو ما يلي:

١-السموم عامة لثبوت ضررها في الأجسام.

٢-التراب والطين والحجر والفحم، لضررها وعدم نفعها.

٣-المستقذرات التي تعافها النفس وتنقبض لها كالحشرات وغيرها، اذ المستقذر يسبب المرض، ويَجُر الأذى للبدن.

د-ما حظر بدليل التنزه عن النجاسات، وهو ما يلي:

١-كل طعام أو شراب خالطه نجاسة، لقوله ﷺ : (في الفأرة تقع في السمن إن كان جامدا فالقوها أو ما حولها، وكلوا الباقي، وإن كان ذائبا فلا تقربوه)

٢-كل نجس بطبعه كالعذرة والروث، لقوله تعالي: ﴿ويحرّم عليكم الخبائث﴾.

٤-ما يباح من المحظورات للمضطر:

يباح للمضطر ذي المخمصة-المجاعة الشديدة- إن خاف تلف نفسه وهلاكها أن يتناول من كل محظور-غير السم- ما يحفظ به حياته سواء كان طعام غيره أو ميتة، أو لحم خنزير أو غير ذلك، علي شرط أن لا يزيد علي القدر الذي يحفظ به نفسه من الهلاك، وأن يكون كارها لذلك غير متلذذ به، لقوله تعالي: ﴿إلا من اضطر في مخمصة غير متجانف لإثم﴾.

الشراب

تعريفه: المراد من الشراب كل ما يشرب من أنواع السوائل.

حكمه: الأصل في الأشربة كالأصل في الأطعمة وهو أنها مباحة، لقوله تعالي ﴿هو الذي خلق لكم ما في الأرض جميعا﴾ إلا ما أخْرَجَ الدليل من ذلك مثل:

١-الخمر، لقوله تعالي ﴿إنما الخمر والميسر والأنصاب والأزلام رجس من عمل الشيطان فاجتنبوه﴾ وقول الرسول ﷺ (لعن الله الخمر، وشاربها وساقيها، وبائعها ومبتاعها وعاصرها، ومعتصرها، وحاملها، والمحمولة إليه، وآكل ثمنها)

٢-كل مسكر من أنواع السوائل. والكحولات، لقوله ﷺ (كل مسكر خمر، وكل خمر حرام)

٣-عصر الخليطين وهو جمع الزهو والرطب، أو الزبيب والرطب في إناء واحد وصب الماء عليهما حتى يصيرا شرابا حلوا. و سواء أسكر أم لم يسكر، لنهية ﷺ عن ذلك بقوله (لا تنبذوا الزهوة والرطب جميعا، ولا تنبذوا الزبيب جميعا، ولكن انبذوا كل واحد منهما علي حدته). وذلك لأن الإسكار يسرع إليه بسبب الخليط، فسدا للذريعة نهي عنه ﷺ .

٤-أبوال محرمات الأكل لنجاستها، والنجاسة محرمة.

٥-ألبان ما لا يؤكل لحمة من الحيوان، سوي لبن الآدمية فإنه حلال.

٦-ما ثبت ضرره للجسم كالغازات ونحوها.

٧-أنواع المشروبات التدخينية كالتبغ والحشيشة والشيشة، إذ بعضها مضر للجسم وبعضها مسكر، وبعضها مفتر وبعضها كريه الريح مؤذ لمن فى معية المدخن من بشر أو ملائكة، وما كان كذلك فهو ممنوع شرعا.

ما يباح منها للمضطر: يباح لذي الغصة أن يسيغ ما نشب فى حلقة من طعام ونحوه بالخمر إن لم يجد غيرها حفاظا علي النفس من الهلاك، كما يباح لذي العطش الشديد الذي يخاف معه الهلاك أن يشرب ما يدفع به عطشه من المشروبات المحرمة، لقول الله تعالي ﴿... إلا ما اضطررتم إليه﴾ .

وتقول ابستين (Epstein)"أن تحريم أكل الدم فى الأديان الغربية هو التعبير عن احترام الحياة" وأن تحريم أكل الدم أبتدأ بتحريمه علي نوح (عليه السلام) ثم فصل بعد ذلك فى القانون الموسوى. وكذلك بالنسبة للمسيحيين فى العهد الجديد. وبعض الكنائس المسيحية تحرم أكل بعض المأكولات فمثلا كنيسة Church of Jesuis Christ of Latter-Day Saints تحرم أو تحض علي الامتناع عن أكل الكحول، الدخان، المشروبات الساخنة كالشاي والقهوة. بل يمتد الأمر إلى أن يفهم أن ذلك يشمل أيضا مشروبات الكولا والأغذية المحتوية علي الكافيين". وتضيف أن طوائف أخرى مسيحية ومن بينها الـ Jehovah Witnesses تترك الأمر للأفراد المسيحيين بالنسبة لاستهلاك أغذية معينة مثل المشروبات الكحولية وتلك التي تحتوي علي كافيين والسكر و/أو العسل والملح.

وتقول أبستين أيضا ان كثيرا من المسيحيين يعتقدون أن القاعدة الدينية التي تحرم أكل أي لحم يعتبر انحطاطا فى الدين degenerate ذلك أن المسيحيين حذروا من أن مثل هذا التحريم يأتي من الشيطان لأن الله قرر أن الانسان يستطيع أكل أي لحم flesh. علي أن الطوائف المسيحية المختلفة لها مواسمها وأيامها للصيام بالامتناع عن أكل أصناف معينة فى فترات معينة خلال السنة منها مثلا ليلة عيد ميلاد المسيح وعيد ميلاد المسيح وأحد الزعف وغيرها كما أنهم يحتفلون فى أعيادهم بأكل أكلات معينة.

وبالنسبة لليهود تقول ابستين أن طرق أكلهم food ways معقدة ومتقدمة sophisticated وأن اليهود فى هذا المجال ينقسمون إلى قسمين: اليهود الارثوذكس Orthodox Jews واليهود المصلحون Reform Jews. وأن الأغذية التي يسمح بأكلها تنقسم إلى ثلاثة أقسام:

١-أغذية مسموح بأكلها أو كوشر Kosher: الفواكه والخضر والحبوب والشاي والقهوة وتؤكل مع منتجات اللبن أو اللحوم.

٢-أغذية يسمح بأكلها إذا-وفقط إذا- اختيرت من حيوان حي فى صحة جيدة، ذبح بطريقة معينة بحيث يقتل بسرعه وبدون ألم ويعامل بحيث يزال أي آثار للدم من اللحم. وأن طريقة السماح Kosher process تستخدم مع لحوم من الأرباع الأمامية من ذوات الاربع مشقوقة الحافر cloven-hoofed quadrepuds التي

تمضغ المجترة أي الماشية والخراف والماعز والغزال deer والدواجن أي الفراخ والديوك الرومي و الأوز والتدرج والبط، والسمك ذو الزعانف والقشور.

٣-غير مسموح بأكل لحم الخنزير pork ومنتجاته، والمحار shellfish والطيور الجارحة (التي تصطاد) birds of prey، والحشرات فيما عدا الجراد والزواحف والبرمائيات amphibians والاسماك الغضروفية كالانقليس eel. وكذلك فإن اليهود الارثودكس لا يُحَضِرون أو يحضر لهم أكل في يوم السبت. أما اليهود المصلحون Reform Jews فمراعاتهم لهذه القواعد قاسية nominal.

ويكتب Hui أن قوانين السماح Kosher laws تتطلب التفرقة بين اللحم واللبن فاللبن ومنتجاته فيجب ألا توجد في الوجبات التي بها لحم وإذا أكل اللبن أو منتجاته فإن اللحم لا يؤكل إلا بعد ستة ساعات وبعض العائلات التي تتبع قوانين السماح Kosher تحتفظ بأصحن وأدوات أكل منفصلة لكل من الوجبات اللبنية واللحمية وبعض الأغذية التي تعتبر متعادلة neutral كالفواكه والخضر غير المطبوخة والسمك النظيف يمكن أكلها مع وجبات اللبن أو اللحم. ولا يجوز طبخ أو تسخين الغذاء يوم السبت ويطبخ الأكل ليوم السبت في اليوم السابق. وللاحتفالات بالاعياد المختلفة لها أغذيتها الخاصة.

آداب الأكل والشرب

المسلم ينظر إلى الطعام والشراب، باعتبارهما وسيلة إلى غيرهما، لا غاية مقصودة لذاتها، فهو يأكل من أجل المحافظة علي سلامة بدنه الذي به يمكنه ان يعبد الله تعالي، تلك العبادة التي تؤهله لكرامة الدار الآخرة وسعادتها، فليس هو يأكل ويشرب لذات الأكل والشرب وشهوتهما فلذا هو لو لم يجع لم يأكل، ولو لم يعطش لم يشرب، وقد ورد عنه صلي الله عليه وسلم قوله "نحن قوم لا نأكل حتى نجوع، وإذا أكلنا فلا نشبع". ومن هنا يلتزم المسلم في مأكله ومشربة بآداب شرعية خاصة منها:

أ-آداب ما قبل الأكل، وهي:

١-أن يستطيب طعامه وشرابه بأن يعدهما من الحلال الطيب الخالي من شوائب الحرام والشبه لقوله تعالي ﴿يا أيها الذين آمنوا كلوا من طيبات ما رزقناكم﴾. والطيب هو الحلال الذي ليس بمستقذر ولا مستخبث.

٢-أن ينوي بأكله وشربه التقوية علي عبادة الله تعالي، ليثاب علي ما أكله أو شربه، فالمباح يصير بحسن النية طاعة يثاب عليها المسلم.

٣-يغسل يديه قبل الأكل إن كان بهما أذى، أو لم يتأكد من نظافتهما.

٤-أن يضع طعامه علي سفرة فوق الأرض لا علي مائدة، إذ هذا أقرب إلى التواضع، ولقول أنس رضي الله عنه: (ما أكل رسول الله صلى الله عليه وسلم على خوان، ولا في سكرجة).

٥-أن يجلس متواضعا بأن يجثو على ركبتيه، ويجلس على ظهر قدميه، أو ينصب رجله اليمني، ويجلس علي اليسرى، كما كان رسول الله صلي الله عليه وسلم يجلس، ولقوله عليه الصلاة والسلام :(لا آكل متكئا إنما أنا عبد آكل كما يأكل العبد، وأجلس كما يجلس العبد).

٦-أن يرضى بالموجود من الطعام، وأن لا يعيبه،

وإن أعجبه أكل، وإن لم يعجبه ترك، لحديث ابي هريرة رضي الله عنه : (ما عاب رسول الله صلي الله عليه وسلم طعاما قط إن اشتهاه أكل، وإن كرهه ترك).

٧-أن يأكل مع غيرة من ضيف أو أهل أو ولد، أو خادم لخبر : (اجتمعوا علي طعامكم يبارك لكم فيه).

ب-آداب الأكل أثناءه، وهي:

١-أن يبدأه ببسم الله ، لقوله عليه الصلاة والسلام : (إذا أكل أحدكم فليذكر اسم الله تعالي ، فإن نسي أن يذكر اسم الله تعالي في أوله فليقل: بسم الله أوله وآخره).

٢-أن يختمه بحمد الله تعالي، لقول الرسول صلي الله عليه وسلم : (من أكل طعاما وقال الحمد لله الذي اطعمني هذا ورزقنيه من غير حول مني ولا قوة، غفر له ما تقدم من ذنبه).

٣-أن يأكل بثلاثة أصابع من يده اليمني وأن يصغر اللقمة ويجيد المضغ، وأن يأكل مما يليه لا من وسط القصعه لقوله عليه الصلاة والسلام لعمر بن سلمة : (يا غلام سم الله، وكل بيمينك، وكل مما يليك). وقوله صلي الله عليه وسلم: (البركة تنزل وسط الطعام فكلوا من حافتيه ولا تأكلوا من وسطه).

٤-أن يجيد المضغ وأن يلعق الصحفة وأصابعه قبل مسحها بالمنديل، أو غسلها بالماء لقول الرسول عليه الصلاة والسلام: (إذا أكل أحدكم طعاما فلا يمسح أصابعه حتى يلعقها، أو يُلعِقها). ولقول جابر رضي الله عنه ان رسول الله صلي الله عليه وسلم: (امر بلعق الأصابع والصحفة، وقال: إنكم لا تدرون في أي طعامكم البركة)

٥-إذا سقط منه شيء مما يأكل أزال عنه الأذى وأكلة، لقوله عليه الصلاة والسلام: (إذا سقطت لقمة أحدكم فليأخذها، وليمط (ينح) عنها الأذى وليأكلها، ولا يدعها للشيطان).

٦-أن لا ينفخ في الطعام الحار، وأن لا يطعمه حتى يبرد، وأن لا ينفخ في الماء حال الشرب، وليتنفس خارج الإناء ثلاثا، لحديث أنس رضي الله عنه أن رسول الله صلي الله عليه وسلم: (كأن يتنفس في الشراب ثلاثا). ولحديث ابي سعيد رضي الله عنه ان النبي صلي الله عليه وسلم (نهي عن النفخ في الشراب). ولحديث ابن عباس رضي الله عنهما ان النبي صلي الله عليه وسلم: (نهي ان يتنفس في الإناء أو ينفخ فيه).

٧-أن يتجنب الشبع المفرط لقول الرسول صلي الله عليه وسلم : (ما ملأ آدمي وعاءً شراً من بطنه. بحَسْب ابن آدم لقيمات يقمن صلبه، فإن لم يفعل فثلث للطعام، وثلث للشراب، وثلث للنفس).

٨-أن يتناول الطعام أو الشراب أكبر الجالسين، ثم يديره الأيمن فالأيمن، وأن يكون هو آخر القوم شربا، لقول الرسول عليه الصلاة والسلام: (كبِّر كبِّر) أي ابدأ بالأكبر من الجالسين، ولاستئذانه عليه الصلاة والسلام ابن عباس في أن يناول الشراب الاشياخ علي يساره (اذ كان ابن عباس رضي الله عنهما علي يمينه والأشياخ الكبار علي يساره، فاستئذانه دال علي أن الأحق بالشراب الجالس علي اليمين) ولقوله عليه الصلاة والسلام : (الأيمن فالأيمن). وقوله: ساقي القوم آخرهم، يعني شربا.

٩-أن لا يبدأ بتناول الطعام أو الشراب، وفي المجلس من هو أولي منه بالتقديم لكبر سن، أو

زيادة فضل، لأن ذلك مخل بـالآداب، معرض صاحبه لوصف الجشع المذموم. قال بعضهم:

وان مدت الايدي إلى الزاد لم اكن
بأعجلهم، إذ أجشع القوم أعجل.

١٠-أن لا يحوج رفيقه أو مضيفـه إلى أن يقـول له: كل، ويلح عليه، بل عليه أن يأكل في أدب كفايته من الطعام من غير حياء أو تكلف للحياء، إذ في ذلك إحراج لرفيقه أو مضيفه، كمـا فيـه نوع من رياء، والرياء حرام.

١١-أن يرفق برفيقة في الأكل فـلا يحـاول أن يأكل أكثر منه، ولا سيما إذا كان الطعام قليلا، لأنه في ذلك يكون آكلا لحق غيره.

١٢-أن لا ينظر إلى الرفقاء أثناء الأكـل، وأن لا يراقبهم فيستحون منه، بل عليه أن يغض بصره عن الأكلة حوله، وأن لا يتطلع إليـهم إذ ذلـك يؤذيهم، كمـا قد يسبب له بغض أحدهم فيأثم لذلك.

١٣-أن لا يفعـل مـا يستقذره النـاس عـادة فـلا ينفض يده في القصعه، ولا يدني رأسه منها عند الأكل والتناول لئلا يسقط من فمه شئ فيقـع فيها، كمـا إذا أخـذ بأسنانه شيئا مـن الخـبز لا يغمس باقيه في القصعة، كما عليه أن لا يتكلم بالألفاظ الدالة علي القاذورات والأوســـاخ، إذ ربما تأذي بذلك أحد الرفقـاء، وأذيّـة المسلـم محرمة.

١٤-ان يكون أكله مع الفقير قائما علي إيثاره، ومع الإخوان قائما علـي الانبسـاط والمداعبـة المرحة، ومع ذوي الرتب والهيئات علي الأدب والاحترام.

جـ- آداب ما بعد الأكل، وهي:

١-يمسك عن الأكل قبـل الشبع اقتداء برسـول الله عليـه الصـلاة والسـلام وحتـى لا يقـع في التخمة المهلكة، والبطنة المذهبة للفطنة.

٢-أن يلعق يده ثم يمسحها، أو يغسلها، وغسلها أولي وأحسن.

٣-أن يلتقط ما تساقط من طعامه أثناء الأكل لما ورد من الترغيب في ذلك، لأنه من باب الشكر للنعمه.

٤-ان يخلل أسنانه ويتمضمض تطيبيا لفمه، إذ بة يذكر الله تعالي ويخاطب الإخوان، كما أن نظافة الفم قد تبقي علي سلامة الأسنان.

٥-أن يحمد الله تعالي عقب أكله أو شربه، وأن يقول إذا شرب لبنا: اللهم بارك لنا فيما رزقتنا وزدنا منه، وإن أفطر عند قوم قال: أفطر عندكم الصائمون، وأكل طعامكم الأبرار، وصلّت عليكم الملائكة (ابو بكر الجزائرى).

وكما أن المسلمين يبتدؤون الأكل بقول "بسم الله الرحمن الرحيم" وينهونه بحمـده سبحانه وتعـالي فـإن اليـهود والبروتوسـتانت Protestants من جميع الطوائف والكاثوليك الرومـان Roman Catholics والارثودكـس الشـرقيون Eastern Orthodox والمورمـون Mormons يبتدؤون الأكل بقـول صلاة (بركة) blessing وينهونه بقول صلاة المائدة grace وذلك للتعبير عن حمد الله الذي أمدهم بهذا الأكل.

الباعث علي ابتداء الأكل motivation to begin eating

كان الاعتقاد سائدا أن الجوع-الذي كان يقصد به تقلصات في المعدة نتيجة لكونها فارغة لفترة

طويلة نسبيا (Farb)- هو الذي يدفع المرء إلى الأكل ليملأ المعدة ولوقف هذا الاحساس. ولكن بالرغم من ذلك فان الشخص المريض قد يعاف الأكل حتى ولو أن جسمه يكون في احتياج إليه. كما أن بعض المواد مثل الكافيين والدخان والكحول وكذلك بعض الأدوية تسكت من أصوات المعدة الطالبة للأكل. كذلك فإن بعض العوامل العاطفية تلعب نفس الدور. كما أن الرياضة العنيفة قد تؤدي نفس الفعل. بل إن المرء الذي أزيلت معدته يشعر- بالرغم عن ذلك- بالجوع والشبع. ويلاحظ أن الشخص الذي يشعر بالجوع ربما-في حالات- لا يعمد إلى أكل أول طعام يجده لأن هذا الطعام ربما كان محرما عليه-لأسباب دينية أو صحية- أو لكونه صائما أو لأن نفسه لم تشتهيه ... وعلى ذلك فابتداء الأكل ليس فقط مسألة استجابة لما يسمي بالجوع.

والمعتقد الآن أن عوامل نفسية- سيكولوجية- تلعب دورا أيضا في ابتداء الأكل بجانب الجوع. فمثلا حلول وقت وجبة الطعام أو حضور الأكل قد يؤديان إلى ابتداء الأكل.

وكما أن امتلاء المعدة أو خلوها لا يفسر وحده ابتداء الأكل فكذلك العوامل الأخرى مثل مستوي السكر في الدم أو امتلاء أو خلو خلايا الدهن أو الحاجة إلى الطاقة (سعرات) لا يفسر وحده ابتداء الأكل. ولكن التفاعلات بين عوامل فسيولوجية وبيئية تتحكم في عملية ابتداء الانسان للأكل.

ان ميكانيزم الشهية appostat or appetite mechanism يحول إشارات احتياج الخلايا إلى مغذيات إلى شعور واع بالجوع (Epstein). وما لم يتدخل عامل آخر-إلى سلوك للحصول إلى طعام. ويمكن ان تشرح علاقة الاختلاف في حجم الشهيه باحتياج الخلايا إلى المغذيات كالاتي:

بالنسبة للشخص فان الاحتياج المتجمع للخلايا النشطة يتحدد وراثيا بالتركيب الاساسي basic architecture للأنسجة وبيئيا بالتمارين الرياضية physical exercise التي تؤثر على تكوين العضلات. وهكذا فان جسما كبيرا يكون للاحتمال والقوة الجسمانية فيه احتياجات مختلفة للمغذيات عن جسم صغير تكونه فقير. والاحتياج المتجمع لخلايا أنسجة التخزين adipose tissue يتحدد بعدد خلايا التخزين السابق الاحتياج إليها في ثلاثة مراحل سابقة من النمو والتكوين وهي: قبل الولادة prenatal ، الطفولة infancy وأثناء النمو السريع في فترة المراهقة teenage . فاذا كان هناك احتياج لتخزين دهن زائد خلال هذه الفترات الثلاث فإن عدد خلايا أنسجة التخزين يزداد ويحتفظ به عند هذا المستوي. أي أن التأثير التجميعي يكون عددا زائدا inflated من الخلايا. وهذا هام في تنظيم الشهيه لأن عددا أكبر من الخلايا يمكن أن يأخذ كمية أكبر من المغذيات وبذا تنخفض مستوياتها الدائرة circulating levels. وإذا كان هناك عديدا من الخلايا فإن إشارة الاحتياج تكون أكبر وعلي ذلك يشعر المرء بالجوع. أما إذا كان هناك عددا قليلا من الخلايا فإن إشارة الاحتياج تكون أصغر ولا يشعر المرء بالجوع (ويتبرمج هذا من الرُفع إلى الوزن الطبيعي).

تنظيم الأكل regulation of food intake

إن تنظيم الأكل ظاهرة معقدة يمكن النظر إليها من عده مستويات تنظيمية ولكن التنظيم الفسيولوجي لتناول الطعام (الأكل) يمكن ان يلخص في(Epstein):

ا-المخ brain: يقوم مركز التغذية feeding center في تحت سرير المخ (الجانبي) (lateral) hypothalamus بتنشيط الجوع في كل الأوقات إلا إذا ثبط بواسطة مركز الشبع satiety center .

ب-الامعاء الصغيرة small intestines: وجود الطعام ورقم جـ للفرث chymos وتكوينه يؤثر علي مستوي هرمون الانتيروجاستيرون enterogasterone الذي تفرزه خلايا الإثني عشر duodenum وينظم هذا الهرمون شدة انقباضات المعدة وبذا ينظم انسياب خلاصة الطعام المهضوم chyme إلى الأمعاء الصغيرة إلى مستوي يسمح بهضمة بكفاءة.

جـ-أنسجة التخزين adipose tissue: يدخل في هذا كل من عدد خلايا أنسجة التخزين ومحتواها الدهني. فكما ذكر في موضع آخر فإن هذه الخلايا يمكن أن يزيد عددها في ثلاثة مراحل: قبل الولادة والطفولة والمراهقة وإذا كان عدد الخلايا أكثر من الطبيعي hyperplasia فإن التأثير المتجمع لأخذ قليل بواسطة عدد كبير من الخلايا يكون كبيرا. وكذلك فإن تناول دهن كثير يؤدي إلى تجديد regeneration أكثر الخلايا الدهنية adipocytes عما لو كان تناول الدهن متوسطا (معتدلا) moderate.

د-الاحتياج الفسيولوجي للمغذيات: physiological demand for nutrients

تحتاج خلايا الجسم إلى مركبات مختلفة من المغذيات لاستخدامها كمواد أولية في العمليات الخلوية. وهذه إما أن تأتي من الغذاء أو تخلق أو تؤخذ من مخزون الجسم. وعادة عندما يكون مستوي المغذي nutrient منخفضا فإنه يتم تعويضة من الدم الذي ينقل المغذيات خلال الجسم ويتم الاحتفاظ بمستوي طبيعي دائر لكل مغذيا باستمرار-بقدر الإمكان- بحيث يتم توفير احتياجات جميع الخلايا تحت الظروف الطبيعية. فإذا لم يمكن الاحتفاظ بهذا المستوي الدائر تصبح الحياة في خطر. وفي حالة الزيادة فإن الجسم يتخلص من هذه المغذيات في البول أو يخزن بعضها أو إذا استمرت عالية فإنه يقوم بإزالة سميتها detoxify .أما في حالة النقصان الشديد أو المجاعة فإن الجسم يستطيع أن يحصل عليها من المخزون الاحتياطي reserve stores أو يقوم بإعادة الاستخدام recycle بكفاءة أكثر أو يقلل من الاستخدام.

ويعمل المخ علي تنظيم هذه العملية ولكن في بعض الأحيان لا يتم اتخاذ الفعل المناسب بسبب تركيز الانسان-الذي يستطيع تغليب العقل علي المادة- علي شيء آخر بحيث أن إشارات الجوع/الشبع تستبعد أو أن يكون العقل مشغولا بشيء آخر كالقلق أو الخوف بحيث لا يستطيع التركيز علي إشارات اخري.

العوامل التي تؤثر علي الأكل factors affecting eating

١-العامل الأول في الأكل هو تحقيق البقاء الفسيولوجي physiological survival لأن هذا هو أول احتياجات الإنسان وهو في هذه

الحالة لا يمتلك ترف اختيار ما يأكل بل إن همه الأوحد هو البقاء فهو يأكل ما تصل إليه يداه طالما هو يعتقد بصورة معقولة أن ما يأكله لن يورده موارد التهلكة (Epstein).

٢-أن يحس المرء أن الأكل سليم لن يسبب له أمراضا أو حساسيات. وتلعب المعرفة المتجمعة علي مدار السنين دورا كبيرا في ذلك إذ أن استخدام الأغذية دون تأثير معاكس يشجع علي استمرار استخدامها بواسطة الاجيال المتعاقبة. ولكن في الازمنه الحديثة حيث كثر استخدام المضافات في الأغذية لمختلف الأغراض كتحسين اللون أو الطعم أو التخين أو الاستحلاب أو ضبط تكون الحموضة أو الحفظ أو غير ذلك مما قد يكون له آثار جانبية ولذا فقد نشأ طلب علي أغذية نقية pure "خالية" من هذه المواد وحتى إلى أغذية عضوية organic أو أغذية صحة health أو أغذية حيوية (بيولوجية biologic) تكون قد انتجت بدون تسميد أو معاملة بمبيدات حشرات أو حشائش كيماوية. ذلك حتي لو كان ثمنها أعلا من الأغذية العادية.

٣-الشعور بالأمان في الحصول علي الأكل وأنه موجود عند الحاجة إليه، فإذا غاب هذا الاحساس يعمد المرء إلى التخزين. ويلعب علم وتقنية الغذاء دورا هاما في حفظه لتوفيره علي مدار السنة أو علي الأقل لمدد أطول. ولكن إذا ما كان انتاج الغذاء وتوزيعة ناقصا أو معيبا لأسباب خارجة عن نطاق علم وتقنية الغذاء فإن الإنسان يعمد إلى التخزين وما يتبع ذلك من سلسلة تفاعلات علي مستوي الشخص والمجتمع.

٤-الدين وما قد يحله أو يحرمه دين ما من الأغذية علي معتقديه وقد نوقشت هذه النقطة سابقا (انظر آبي ايضا).

٥-الأكل ليكون المرء في صحة جيدة بحيث يكون المرء خاليا من الأمراض أو الضعف وأن يظهر قوة كاملة وحيوية في القيام بالأعمال وأن يكون في حالة فيزيقية وعقلية جيدة.

٦-تنظيم الأكل لمنع المرض preventive وذلك مثل عدم الأكل الزائد مثلا حتي لا يسمن الشخص بل أكل غذاء متوازن يغطي احتياجات الطاقة-دون زيادة- واحتياجات البروتين والدهن والفيتامينات والمعادن في الحدود الموصي بها recommended allowances. ولكن قد يحتاج الأمر أحيانا إلى تنظيم الأكل للعلاج وهو يكون لمنع أو ضبط أو علاج مرض ما كمرض البول السكري أو القولون أو الصفراء وغير ذلك حيث يتعين علي المرء تجنب أغذية معينة أو تقليلها وتنظيم طبيعة وكمية ووقت الأكل. أو قد يحتاج المرض إلى أكل أغذية معينة كالسوائل أو صدور فرخة أو شوربة وغير ذلك.

٧-الحالة الاقتصادية: تؤثر الحالة الاقتصادية علي الأكل فالشخص المعسر قد لا يستطيع تناول بعض الأغذية مرتفعة الثمن أو الأغذية الحيوانية فيتأثر ما يستهلكة من البروتين الحيواني. أما الموسر فقد يتفنن في كيفية استهلاك الأغذية دون أن يكون الثمن عاملا محددا. وعموما فإن الناس تقيم ثمن الغذاء بمقارنتة بما يشبهه من أغذية فمثلا تقارن ثمن اللحم بثمن الفراخ أو السمك normative scale كما يقارن المرء ثمن الغذاء في أطوار مختلفة من حياته كمرحلة

بدء الحياة مستقلا ثم بعد ذلك بعشر أو عشرين سنة ثم يقوم بتحديد ماذا يأكل وكميتة.

٨-الخواص الجمالية aesthetic للغذاء تلعب دورا كبيرا في الأكل فالنكهه-الرائحة والطعم- واللون والقوام والمظهر للغذاء سواء طازجا أو مجهزا تؤثر جميعها علي قرار الأكل أو عدم الأكل. بل ربما أغرت هذه الصفات المرء علي أكل غذاء معين حتى في حالة الشبع.

٩-طريقة الحياة تؤثر علي الأكل فالشخص الذي يتمتع بصحة جيدة ويمارس الرياضة ويكون نشطا في عمله غير الشخص الكسول الذي لا يمارس أي رياضة.

١٠-التعبير عن النفس عامل آخر يؤثر علي الأكل فهناك أشخاص يحضرون أكلات معينة يحبونها مثل عمل كيكات أو طبخة معينة وهذا يؤدي إلى أن يزيدوا من استهلاكهم لهذه الأكلات أو أنهم يقومون بإقناع غيرهم باستهلاكها.

١١-الجنس: فالرجال يختلفون عن النساء فيما يأكلون وفي احتياجاتهم الغذائية. والنساء الحاملات تزداد احتياجاتهن من المغذيات، والوحم أو الإشتياق إلى أكل مواد معينة معروف بين الحوامل وقد تكون المواد المشتاق إليها غير غذائية pica.

١٢-السن: السن من أهم العوامل التي تؤثر علي الأكل. ويمكن تقسيم مراحل السن بالنسبة للأكل وما تتطلبة من غذاء إلى:

أ-الطفولة infancy: وحتي في الطفولة فإن علاقات التغذية والنمو تختلف بالنسبة للصبيان عن البنات بين الولادة وسن ٣٦ شهرا ويتأثر أكل الطفل في هذه المرحلة بالرضاعة الطبيعية أو الصناعية ثم بالفطام.

ب-الطفولة بين سن ٢-١٠ سنوات: ويتميز الاطفال في هذه الفترة بنشاط كبير ونمو سريع واحتياجات غذائية تنقسم إلى ثلاثة مراحل: ١-٣ سنوات، ٤-٦ سنة، ٧-١٠ سنوات. كما ان ما يقبل عليه هؤلاء الأطفال أو يفضلون أكلة يختلف أيضا في هذه المراحل.

جـ-فترة المراهقه adolescence: ويتم فيها النضج خاصة النضج الجنسي ويختلف معدلة بين الإناث عنه بين الذكور بل ويختلف أيضا من شخص إلى آخر في كل من الإناث والذكور. فالبنات تنضجن عادة بين ١١-١٤ سنة في حين ينضج الصبيان بين سني ١٥ ، ١٨ سنة وتقسم احتياجات كل منهما إلى مرحلتين بين سني ١١-١٤، ١٥-١٨ سنة.

د-مرحلة الشباب young adulthoad: وفيها يتأثر الأكل بكون الشاب أو الشابة يلتحق بالجامعه أو يعمل، ويعيش مع أهله أو بعيدا عن المنزل ومدي النشاط الذي يبديه الفرد وكذلك ميوله -ذكرا كان أو أنثى- وربما عان الشباب من تغذية غير كافية في هذه الفترة.

ر-الكهولة middle age: وفي هذه الفترة تظهر كثير من الأمراض القاتلة كمرض السكر والقلب وبجانب ذلك تتميز هذه الفترة بالاحتياج إلى تجديد الأنسجة generativity ولكن أيضا إلى الأسون stagnation.

س-الشيخوخة old age: ويتأثر أكل هذه المجموعه بعدة عوامل منها: (١) العادات الغذائية المتجمعة علي مر السنين، (٢) الفقر، (٣) القدرة علي الحركة، (٤) الهبوط العاطفي والنفسي ، (٥) الانحطاط العقلي mental

disintegration الـذي قـد يـؤدي إلى عـدم الانتبـاة inattention والارتبـاك confusion و/أو فقـد الذاكـرة. وتنقسـم دراسـة أكـل هـذه المجموعـه إلى قسـمين : قسـم يـدرس أكـل الأشـخاص ذوي الصحـة الجيـدة ويسـمي gerontology وهم عادة يعيشون أحرارا. وقسم يدرس أكل الأشـخاص معتلـي الصحـة الذيـن يعيشون في اماكن معيشة خاصة geriatrics.

١٣-العاطفـة emotion: هنـاك القـول الـذي يقول "إن الإنسان هو ما يأكل we are what we eat" ولكـن أيضا يقـال أن مـزاج الإنسـان يحـدد ما يـأكل moods determine what we eat.

وفي دراسة قام بها لايمان Lyman سـأل ١٠٠ طـالب جـامعي عـن أي مـن تسـعة عشـر غـذاءا يفضلونها عندما يكونـون تحـت تأثـير العواطـف المبينة وتوصل إلى أن هناك علاقة بين تفضيل غذاء معين مع العاطفـة الـتي يشـعر بـها المـرء ووجـد علاقـات مختلفـة بـين هـذه العواطـف والأغذيـة المختلفـة. وفي دراسـة أخـري وجـد لايمـان أن هنـاك علاقة بين تفضيل أكـل غـذاء ذي خاصية معينـة (دافـئ، مـبرد، غـير مسـخن، محـدث لصـوت عنـد crunchy المضـغ، نـاعم (طري soft) سائل، صلـب، حلو ومتبل spicy ، حـامضي sour، وملحـي) وبين هـذه العواطـف وإن كـان هـذا التفضيل يختلف اختلافـا كبـيرا. كما وجـد لايمان أن بعض العواطف تؤثر علي اختيـار أكـل أغذيـة صحيـة أو غـير ذات فـائدة healthy or Junk وخلـص لايمـان إلى أن الأشخاص يفضلـون- ولكـن ليس مـن الضـروري يـأكلون مـا هـو أحسـن لهـم فسـيولوجيا ونفسـيا physiologically & psychologically. وأن هناك ما يسمي محكمة الجسم wisdon of the body التي ربما نتجت عن التعلم والخـبرة بمقـدار مـا أنـها ناتجـة عـن الميـل الطبيعـي الداخلي innate natural tendency بل أن هنـاك رأى بـأن بعـض اختيـارات الأغذيـة ربمـا أدت إلى توليـد أو زيـادة بعـض الاحساسـات feelings أو المواقـف attitudes أو وجـهات النظر outlooks كما تساعد علـي إثارة الذاكـرة السـارة وتجنـب تلـك المؤلمكـة (انظـر غـذاء وتفضيل الأغذية).

والعواطف التي قد يكون لها علاقة بالأكل هي:

١-ابتهاج joy ٢-إثارة (إهاجة)excited

٣-ثقة بالنفس self-confident

٤-حب love ٥-حبوط frustrated

٦-حزن sad ٧-خوف fearful

٨-ارتباك embarassed

٩-استرخاء relaxed ١٠-سعادة happy

١١-تسلية amused ١٢-شـعور بـالإثم guilty

١٣-ضجر (سأم) bored ١٤-عدائي hostile

١٥-غضب angry ١٦-غيرة jealoas

١٧-قلق worried ١٨-كآبـة depressed

١٩-تلهف anxious ٢٠-وحدة lonely

٢١-ود friendly ٢٢-وقار solemn

خصائص الأكل عنـد الإنسـان human pattern of eating

يتميز الانسان بأنـه-دون المخلوقـات الأخـرى تقريبا الذي وضع قواعد يتبعها بالنسبة لما يـأكل وكيفية تحضير ما يأكل ومع من يأكل كما يتصف

الأكل عند الإنسان بما يأتي (Farb):-

١-أن عدد الأغذية التي يستخدمها الانسان في تحضير طعامه محدود جدا بالنسبة للعدد الذي حباه الله به في الطبيعة وهو ربما خضع لما هو متاح له في البيئة التي يعيش فيها وعلي ما يحصل عليه من مغذيات لقاء ما يحتاج إلى أن يبذله من طاقة للحصول عليه.

٢-طريقة تحضير الطعام وهذه تختلف من مجموعه من الناس إلى مجموعه أخرى أو من شعب إلى آخر. وكذلك مع العصور من وقت إلى آخر.

٣-ما تمليه تقاليد مجتمع ما من تنكيه أو تتبيل الأغذية الرئيسية.

٤-كذلك القواعد التي تحكم عدد الوجبات في اليوم ووقتها ووجود صحبة في هذه الوجبات أو عدم وجودها وماهيتها. والاحتفاظ بأغذية معينة لمناسبات خاصة أو للاحتفال وكذلك مراعاة العادات الغذائية المعينة taboos. ويقول فارب (ارما لاموس) ان هذه الخصائص الأربع تكون ما يعرف باسم اسلوب الطبخ cuisine.

معدل الأكل

حبي الله الانسان بقناه هضمية طويلة مرنة ذات إبعاد غير منتظمة تمتد من الفم إلى فتحة الشرج وفيها يتم تكسير الغذاء (الأكل) وتخرج المغذيات بتأثير عوامل ميكانيكية وكيماوية. فالتأثير الميكانيكي يعمل علي دفع كتلة الغذاء الذي يهضم ويتم ذلك في الأحوال العادية بمعدل يسمح بالهضم والامتصاص الطبيعيين. وفي العوامل الكيماوية تعمل الإنزيمات والأحماض والقواعد القوية والمبللات (عوامل الابتلال wetting agents) فإذا كان معدل الأكل سريعا فإن بلعه الغذاء bolus of food تكون متكتلة lumpy mass غير ممضوغه جيدا في حين أن الأغذية الحديثة يتكون كثير منها من جسيمات صغيرة متماثلة تتماسك في كتلة واحدة إلا إذا مضغت جيدا ومع كمية كبيرة من السائل. فإذا أضيف إلى ذلك غذاء محمر أو دهني يقاوم اختراق عصائر الهضم فإن الهضم لا يتم بسهولة. ومن هنا تظهر اهمية تناول الأكل بمعدل معتدل وليس سريعا (Epstein, Farb).

الإفراط في الأكل

الشخص الأكول gourmand قد يكون ممن يعانون من أحد أمراض الأكل الزائد overeating ومن أخطرها الضور (الشهية الكلبية أو البقرية bulimia) الذي عرفته جمعية المشتغلين بعلم النفس الامريكية American Psychiatric Association بأنة: أكل زائد في فترات معينة مصحوب بالإحساس بأن طريقة الأكل هذه غير طبيعية وكذلك مصحوب بخوف من عدم استطاعة الإقلاع عن الأكل متطوعا وأيضا مصحوب بمزاج هابط depressed mood وبعدم الرضاء عن هذا السلوك self-deprecating عقب هذا الأكل المفرط. وقد يتبادل الإفراط في الأكل مع صيام أو مع سلوك طبيعي في الأكل (Logue). وقد يتعلق الضور bulimia بالأكل الزائد في فترة قصيرة binge ثم التخلص من هذا الأكل (اسهال) ويكون ذلك في دورات أكل زائد-اسهال binge-purge cycle. وقد يكون ذلك عقب ممارسة

الشخص لنظام غذائي (حمية). وكثيرا ما يصحبه أن يملي الشخص علي نفسه القيئ أي يصتنع القيئ. وقد ينتج عن ذلك عزل اجتماعي، وتلف الاسنان واللثة من تأثير الحمض الناتج أثناء القيئ. وربما نتج عدم توازن اليكتروليتي مصحوب بنوبات seizure بل ربما افضي إلى الموت.

وعموما فالأكل المفرط (الزائد) كثيرا ما يؤدي إلى السمنه/البدانة obesity (انظر) وهذه لها عواقب غير سارة ويصاحبها عادة عدة أمراض. ويقول جولد أن هذا المرض الذي يصيب ٢-٥٪ من نساء الولايات المتحدة له علاقة بالمستويات العالية من الهرمون المخي فاسوبربسين vasopressin الذي يوازن الأملاح والسوائل في الجسم كما يؤثر علي وظائف جسيمة أخري physical وأيضا عقلية مثل العطش وضغط الدم والتعلم learning والذاكرة memory. وتحت الضغط ولأسباب غير معروفة فإن إنتاج هذا الهرمون يزيد في بعض الاشخاص مما يؤدي إلى تعرضهم لخطر بعض الامراض مثل اضطرابات الأكل eating disorder ويقترح أن البحث في هذا المجال ربما ساعد الأشخاص العفوفين عن الأكل (قليلي الشهوة للطعام anorezxies) الذين قد يجوعوا أنفسهم لحد الموت (قلقلة/اعاقة anorexia) (Coffey).

تقسيم الآكلين تبعا لنوع الأكل:

كما ذكر سابقا فإن للإنسان قناة هضمية طويلة مما يسمح له بتناول أنواع مختلفة من الأكل. والأسنان في الإنسان تشمل:

القواطع incisors cutting كما في القوارض rodents والضروس molars grinding والضروس الطاعنة الأمامية permolars مثل آكلي العشب herbivores والأنياب المدببة pointed canines كما في آكلي اللحوم carnivores والقناة الهضمية مجهزة بما يسمح بهضم الأغذية النباتية الخضراء وكذلك الأغذية الحيوانية وما تحتوية هذه وتلك من نشا أو بروتين أو دهن وتبعا لنوع الأكل الذي يتناولة الانسان يمكن وصفه بأنه (Epstein):

ا-آكل للحوم والنباتات omnivorous

ب-آكل للحوم carnivorous

جـ-آكل للأطعمة النباتية vegetarians

وأكلة الأطعمة النباتية ينقسمون إلى قسمين (Farb):

جـ-آكلوا النباتات والبيض واللبن ومنتجاتها lacto-ovo-vegetarians وأعضاء هذه المجموعه يمكن أن يحصلوا علي جميع احتياجاتهم الغذائية بتنويع الاطعمة النباتية التي يعيشون عليها.

جـ٢- آكلوا المنتجات النباتية فقط vegans وهؤلاء ربما احتاجوا إلى فيتامين ب١٢ من مصدر آخر.

وهناك مجموعات انسانية تأكل بعض الحشرات كالنمل والجراد وتسمي آكلة الحشرات Insectivorous. ومجموعه قليلة تأكل لحوم البشر cannibals وهذه تقسم إلى:

من قد يأكل حتى لحوم أفراد مجموعته (أقاربه) endocannibals ومن لا يأكل إلا لحم العدو أو من لا يمت إليه بصلة exocannibals

وأكل لحوم البشر يعرف باسم cannibalism أو anthropophagy.

أحاديث شريفة في الأكل:

١-"نحن قوم لا نأكل حتى نجوع، وإذا أكلنا لانشبع".

٢-"ما ملأ آدمي من وعاء شرا من بطنه، بحسب ابن آدم لقيمات يقمن صلبه، فإن لم يفعل فثلث للطعام، وثلث للشراب، وثلث للنفس" (الجزائري).

وما أكل السبع: يريد كل ما افترسه ذو ناب وأظافر من الحيوان كالأسد والنمر والثعلب والذئب والضبع ونحوها، هذه كلها سباع (القرطبي).

التآكل corrosion

يعرف التآكل بأنه هدم وانحلال أو فساد للمادة destruction, degradation or deterioration نتيجة التفاعل بين المادة والبيئة المحيطة بها (McGraw-Hill Enc., Hui).

وأساسا يحدث التآكل عندما تزال ايونات المعدن الموجبة من التركيب البلوري الذي يربطها ربطا حقيقيا (نصفاها) loosely كهربيا وتتحد مع ايونات سالبة من البيئة مثل الأكسجين (Barnhart).

المواد المستخدمة:

تستخدم مواد مختلفة في تصنيع الآلات و/أو المكن و/أو الأوعية التي تعامل بها الأغذية و/أو تنقل و/أو تحفظ (Hui)

أولا : تكون المعادن metals: أساسا كبيرا من هذه المواد وأهم هذه المعادن هي:

أنواع الصلب الغير قابل للصدأ stainless steel

الصلب الطري soft الذي يكون لدنا ومطيلا ductitle قبل وبعد اللحام ينبني علي صلب له تركيب أوستينت austenite ويحتوي الأمثل منه علي ١٨٪ كروم، ٨٪ نيكل ويكون أيضا مقاوما للتآكل والأكسدة ويسمي هذا الصلب ١٨/٨ ص 18/8s.

وقد وجد أن إضافة الموليبدنم للصلب غير القابل للصدأ تحسن من مقاومتة للتآكل وهناك معادن كثيرة يمكن إدخالها في تركيب الصلب غير القابل للصدأ لإكسابه خواصا معينة مختلفة. ولكن أهم أنواع الصلب غير القابل للصدأ المستخدمة مع الأغذية والألبان هي درجتا ٣٠٤، ٣١٦ ولهما التركيب المبين في الجدول (١)

حدول (١) تركيب بعض أنواع الصلب غير القابل للصدأ

السبيكة	الرقم UNs ص S	التركيب ٪*						
		كربون	منجنيز	سيليكون	كروم	نيكل	موليبدنم	غيرها
٣٠٤ 304	٣٠٤٠٠	٠,٠٨	٢,٠٠	١,٠٠	١٨-٢٠	٨-١٠,٥		كبريت ٠,٠٣ وفوسفور ٠,٠٤٥
٣٠٤ل 304 L	٣٠٤٠٣	٠,٠٣	٢,٠٠	١,٠٠	١٨-٢٠	٨-١٢		
٣١٦	٣١٦٠٠	٠,٠٨	٢,٠٠	١,٠٠	١٦-١٨	١٠-١٤	٢,٠-٣,٠	كبريت ٠,٠٣ وفوسفور ٠,٠٤٥
٣١٦ل 316 L	٣١٦٠٣	٠,٠٣	٢,٠٠	١,٠٠	١٦-١٨	١٠-١٤	٢,٠-٣,٠	

* القيم المذكورة قيم قصوى.

الصلب غير قابل للصدأ المتفوق وسبائك النيكل super stainless steels & nickel alloys: في صناعة الأغذية فإن المواد المحتوية علي ملح خاصة ذات رقم جيد المنخفض تسبب تآكلا أكثر مما يمكن لنوعي الصلب ٣٠٤، ٣١٦ مقاومته وبالتالي فقد تم تطوير أنواع أكثر مقاومة بها نسب أعلا من الكروم والنيكل والموليبدنم وسميت الصلب غير القابل للصدأ المتفوق super stainless steels . وقد تتراوح نسبة النيكل فيها من ١٧,٥-٤٦٪ وقد تصل نسبة الموليبدنم إلى نسبة تتراوح ما بين ٢,٥-١٧٪ ونسبة الكروم ما بين ١٩-٣١,٥٪ بينما قد تنخفض نسب المنجنيز والسيليكون والكربون. غير أن هذه الأنواع من الصلب مرتفعة الثمن.

الألومنيوم aluminium

نظرا لمقامة الألومنيوم للتآكل بدرجة معقوله فان درجات النقاوة العالية (±٩٩,٠٥٪) منه وكذلك سبائكه تستخدم في صناعة الأغذية والأدوية وترجع المقامة إلى سرعة وسهولة تكون فلم أكسيد ملتصق ورفيع ومستمر علي السطوح المعرضة والذي يقاوم تأثير التآكل من كثير من الأغذية وأن بعض الأغذية كالدهون والزيوت والسكر وبعض الغرويات لها تأثير مثبط أو قافل sealing علي هذا الفلم.، وأملاح الألومنيوم التي تتكون بالتآكل عديمة اللون ، عديمة الطعم ويقال أنها غير سامة ولو أن هناك ما يشير إلى علاقتها بمرض الالتزهايمر Alzheimer's disease الذى يصيب كبار السن بالنسيان (أنظر ألومنيوم)

ويستخدم الألومنيوم حتى الآن في صناعة براميل البيرة kegs وعليها حيث لا يحدث أي تغيير أو تحوير في النكهه حتى بعد التخزين لمدد طويلة ولكن مع عصير التفاح cider والنبيذ الكمثري perry فإن الكبريتيت المستخدم في حفظ هذه المنتجات قد يؤدي مع طول مدة التخزين إلى تغيرات غير مرغوبة ما لم توجد طبقة لك lacquer علي المعدن أو يعامل المعدن كهربيا anodizing.

وفي المواد المحفوظة preserves يستخدم الألومنيوم في أوعية الغليان حيث يظهر أن السكر يثبط التآكل. كما صنعت أقراص عسل النحل honey combs من الألومنيوم كما يستخدم الالومنيوم في الأوعية المستخدمة في الخبز. وكذلك يستخدم الألومنيوم مع أغذية أخري كثيرة منها الزبد والمرجرين وزيوت المائدة والدهون المأكله واللحوم ومنتجاتها والسمك والقشريات وبعض أنواع الخل والمستردة والتوابل وغيرها. ولكن يحد من إستخدام الألومنيوم (١) ما قد يحدث منه من تآكل كلفاني galvanic corrosion عندما يزدوج مع معادن أخري نظرا لوضعه في السلسلة الكهروكيماوية electrochemical series (٢) وجود أنواع الصلب غير قابل للصدأ وسهولة تصنيعها وقوتها وسهولة صيانتها ومظهرها والوثوق بها (٣) أن كثيرا من المصانع الحديثة تعمل بشكل شبة/نصف مستمر semi-continuous مما يستدعي كثيرا إلى استخدام منظفات قلوية والتي لا يقاومها هذا المعدن.

النحاس والنحاس المقصدر copper & tinned copper:

استخدم النحاس والنحاس المقصدر نظرا لدرجة توصيله الحراري المرتفعة ولدانة ومطيلية ductility وسهولة تصنيعة ومقاومته بدرجة معقولة للتآكل ولكن يعيبه سميته وحفزة للتزنخ التأكسدي في الدهون والزيوت. ولكنه لا يزال يستخدم في انتاج الويسكي والمشروبات الكحولية المقطرة وفي أوعية غليان مستخلص النتيشة wort في تصنيع البيرة.

تيتانيوم titanium:

يستخدم التيتانيوم في صناعة الأغذية حيث لا يستطيع الصلب غير القابل للصدأ مقاومة تأثير التآكل من الملح وأرقام جيد المنخفضة. وهو معدن خفيف (٢/١ وزن الصلب) ولكنه غال وهو مطيل ويسهل تصنيعة وإن كان لحامة يحتاج إلى خبرة خاصة.

معادن أخري other metals

يستخدم القصدير tin في تصنيع الألواح المقصدرة tin plate لاستخدامه في الحفظ في العلب canning حيث يقاوم مدي واسعا من حموضة الأغذية.

أما الكادميوم فقوانين بعض البلاد ومنها الدانمارك والسويد تمنع استخدامه في الأجهزة أو أجزاؤها التي تستخدم مع الأغذية نظرا لسمية مركباته.

وبالنسبة للرصاص فلا يسمح الاتصال به مع الأغذية وإن سمح به في لحام وصلات الانابيب الشعرية لموارد المياه وخطوط الخدمة service lines.

اختيار المادة selecting materials:

تدخل عوامل مختلفة في اختيار المواد التي ستصنع منها الأجهزة والمكن ومن أهمها: (١) مقاومة التآكل ليس فقط لما سيتم حفظة أو تصنيعه بل أيضا مقامة الكيماويات التي ستستخدم في التنظيف والتطهير sanitizing. (٢) المواد المتاحة availability. (٣) قوة المادة ربما عوضت ارتفاع الثمن. (٤) إمكان تصنيع المادة fabricability ولحمها welding. (٥) المظهر فإن السطوح المعرضة للبيئة وعوامل الجو ربما احتاجت حماية مما يزيد من التكاليف. (٦) الصيانة ومدي الاحتياج لإعادة الطلاء أو الخدمة servicing (٧) الثمن.

أنواع التآكل types of corrosion:

هناك نوعان رئيسيان للتآكل: التآكل المبتل wet corrosion والتآكل الجاف dry corrosion والأخير يتعلق بأكسدة المعادن علي درجات حرارة عالية و لا بخص صناعة الأغذية.

والتآكل المبتل يتم في محاليل مائية أو في وجود اليكتروليتات وتكون العملية كهروكيماوية electrochemical وقد يكون الوسط المائي موجودا علي هيئة آثار وفي الواقع فإن الكلور لا يسبب تآكل الصلب وحده ولكن يحدث ذلك إذا وجدت ولو آثار من الرطوبة فعندئذ يسبب الكلور تآكل الصلب ومعظم المعادن.

اشكال التآكل المبتل forms of wet corrosion: يمكن ان يقال ان هناك ثمانية اشكال للتآكل المبتل:

١-تآكل كلفاني أو ثنائي معدني galvanic or

bimetallic: عندما ينغمس معدنان أو سبيكتان في محلول موصل conductive يتكون فرق في الجهد potential وينساب تيار أي يتكون قطبان سالب وموجب ومعدل التآكل يزيد بزيادة الفرق في الجهد. وهناك جداول تسمي السلسلة الكلفانية galvanic series ترتب السبائك حسب جهدها الكيماوي الكهربي. وهذا النوع من التآكل مدروس جيدا وغالبا يمكن تجنبة في انشاء المصانع.

٢-تآكل موحد أو عام uniform or general attack:

وهذا هو أكثر أنواع التآكل انتشارا في المعادن وفيه يتم التآكل بصورة موحدة علي جميع سطح المعدن كما يحدث في الصلب الكربوني carbon steel وهو يمكن التنبؤ به مع اعطاء السماح المناسب allowance عند تصميم الأجهزة والمواد المهاجمه قد تكون بعض الأحماض المعدنية أو العضوية أو الصودا الكاوية المركزة في تركيزات ودرجات حرارة لا تستخدم في صناعة الأغذية ولكن حمضا الكبريتيك والكلور ودريك تسبب تآكل الصلب غير القابل للصدأ وينصح بتجنب استخدامها.

٣-تآكل صدعي crevice corrosion:

ويحدث علي سطوح المعادن حيث يوجد بها صدع crevice وتتعرض لمحاليل تسبب التآكل خاصة مع المعادن والسبائك التي تعتمد علي وجود فلم مؤكسد علي السطح surface oxide film لحمايتها مثل الصلب غير القابل للصدأ والتيتانيوم والألومنيوم.

والصدع قد يكون جزءا من التصميم أو قد يكون طارئا ويحدث هذا النوع من التآكل بين سطوح معدن إلى معدن ولكن الأكثر ما بين معدن ومادة غير معدنية حيث الالتحام مثل في أماكن استخدام الحشية gasket خاصة إذا كانت المادة ذات ثغور/مسام porous ولكن المواد المرنة/المطيطة elastomeric تكون لحاما/التحاما خال من الصدوع crevrice-free seal. وتتكون الصدوع أيضا بترسب القشور scales علي السطوح فيجب تجنب تكون مثل هذه القشور بالتنظيف الجيد.

ويحدث التآكل الصدعي عندما تكون الفتحات بقدر بضع أجزاء عشرية قليلة أو أقل من المليمتر ونادرا ما يحدث إذا كان الصدع أكثر من ٢ مم. ويعتقد أنه ينتج عن هجرة أيونات موجبة خاصة الكلور إلى الصدع crevice مما يخفض رقم جهد فيه عن بقية المحلول ويبتدئ التآكل الذي قد يتم في ساعات قليلة أو في أشهر ولكنه يتقدم بسرعة بعد ابتدائه ويصعب في هذه الحالة وقفه. والصلب غير القابل للصدأ الذي يحتوي علي الموليبدنم (٣١٦، ٣١٧) فيقاوم التآكل الصدعي أكثر. وكذلك المحتوي علي التيتانيوم ولكنه مكلف.

٤-تآكل نقرى pitting corrosion:

في هذا النوع من التآكل تتكون نقر/حفر علي سطح المعدن عادة في أماكن محدودة وإن كان من الممكن حدوث ثقوب perforations. وفي حالة الصلب غير القابل للصدأ فإن الظروف التي تؤدي إلى التآكل الصدعي تؤدي أيضا إلى التآكل النقري/الحفري. وفي صناعة الأغذية يكاد المسبب هو وسط يحتوي كلورا مع قيم جهد منخفضة. وعادة ينتج عن عدماستمرارية فلم الأكسيد الخامل passive

oxide film كأن ينكسر نتيجة خربشة scratch وقد يحدث في خلال أيام ولكن عادة يستغرق عده شهور وسبائك الصلب غير القابل للصدأ التي تحتوي علي الكروم و/أو النيكل و/أو الموليبدنم و/أو النتروجين يزيد فيها مقاومة هذا النوع من التآكل.

٥-تآكل بين الحبيبات intergranular:

السبائك والمعادن لها تركيب بلوري ولكنها- بعكس السكر والملح مثلا- لا تنشرخ عند الثني أو تغيير الشكل لأنها مطيلة ductile وعندما يكون المعدن أو السبيكة ذا تركيب غير متجانس heterogenous فإن الهجوم يحدث عند أو بجانب حدود الحبيبات granular boundries وهذا هو التآكل بين الحبيبات granular corrosion والصلب غير القابل للصدأ الذي يحتوي علي أقل من ٠,٠٣٪ كربون من نوع ل L يقاوم هذا النوع من التآكل.

تآكل تشققي تحت اجهادي stress corrosion cracking:

وفيه يحدث تشقق رفيع جدا لا يري ولا يظهر الا بعد تكون الثغور ويعزي إليه ٥٠٪ من الفشل في الصلب غير القابل للصدأ ويصعب إصلاحه حيث اللحام صعب جدا وفي صناعة الأغذية من أهم مسبباته أيون الكلور وأرقام جيد المنخفضة. ومن أهم ما يؤثر علي مقاومة الصلب غير القابل للصدأ لهذا النوع من التآكل محتواه من النيكل فتقل المقومة بزيادة نسبة النيكل. ويوجد صلب غير قابل للصدأ درجة ٤٤٤ يحتوي علي ١٨٪ كروم، ٢٪ موليبدنم، ٠,٠٠١٪ كربون وكذلك إضافة التيتانيوم أو النيوبيوم niobion/columbium يقلل من التعرض لهذا التآكل.

٦-التشقق البيني corrosion fatigue or environmental cracking:

ويتسبب عن أحمال ضغط متقلبة fluctuating pressure loads كما قد يحدث في بعض المضخات والصمامات والشقوق عادة مستقيمة بدون تفرع ويحدث تدريجيا علي خطوات عند السطح غير المستمر للمعدن.

أنواع تآكل اخري:

يستخدم بعض الصلب غير القابل للصدأ في مصانع الأغذية عن طريق الصب casting وليس عن طريق تشكيل المواد wrought material وفي هذه الحالة ينصح بأن يتم ذلك علي درجات حرارة عالية حتى تتم إزالة أي آثار للمواد العضوية أو الشمع التي تستخدم في قلب (مركز) القالب حتى تزيد مقاومة تآكل السطح كما يحسن استخدام الصلب غير القابل للصدأ ٣١٦ في تصنيع المكونات التي قد تتعرض لعوامل التآكل.

المواد المسببة للتآكل:

يمكن أن تقسم المواد المسببة للتآكل في صناعة الأغذية إلي قسمين رئيسيين: مواد غذائية ومواد غير غذائية تستخدم في الخدمة والصيانة والعزل.

المواد الغذائية: تنقسم المواد الغذائية بالنسبة للتآكل إلي مواد لا تسبب التآكل noncorrosive ومواد تسبب تآكلا بسيطا mililddy corrosive ومواد تسبب تآكلا شديدا highly corrosive.

المـواد الغذائيـة الـتي لا تسبب تـآكلا: المـواد الغذائيـة الطبيعيـة كـاللبن والكريمـة وعصـائر الفواكه والبيض الكامل لا تسبب مشاكل تآكل مـع أنـواع ٣٠٤، ٣١٦ مـن الصلـب غـير القـابل للصـدأ بصفـة عامـة. والأغذيـة المحضـرة prepared foods التي لم يدخل فيـها ملـح مثل الزبادي ومثلوجات الالبان والقهوة والبيرة والنبيذ والمشروبات الكحولية تقع في هذا القسم أيضا. ويمكـن استخدام صلـب ٣٠٤ مـع هـذه المواد في أوعية التخزين والأنابيب/المواسير والمضخـات والصمامـات. ولكـن المبـادلات الحرارية ذات الألواح والتي ربمـا تكـون ذات صدوع crevices كثيرة فتكون معرضة للتآكل الصدعـي فإنـه يفضـل اسـتخدام صلـب ٣١٦ لمقاومـة بعـض المـواد الأكـثر حموضـة كعصـير الليمون والـتي ربما احتوت علي بعض الملح. وفي هذه الحالة فإن هذا يحمي أيضا من التأثير التـآكلي لمـواد التنظيـف والتطـهير.ولمـا كـان استخدام بيكبريتيت الصوديوم أو ثاني أكسيـد الكبريت منتشرا في حفظ عصير الفواكه ومحلول الجيلاتين فإنه يحسن أيضا معها استخدام صلب ٣١٦ في تصنيع أوعية التخزين لان كـب أ، وإن لم يكـن يسـبب تـآكلا في حالتـة كسـائل علــي درجات الحرارة المحيطة إلا أنه كغـاز في الحيز العلوي head space لتنك التخزيـن يـذوب في قطيرات الماء الموجـودة علي سطح جـدار التنـك وفي وجـود الأكـسيجين فـإن حمـض الكبريتوز المتكون يتأكسد إلى حمض كبريتيك ويكـون بـتركيز كـاف ليسبب تـآكل صلـب ٣٠٤ ولكن لا يؤثر علي صلب ٣١٦.

المواد الغذائية التي تسبب تآكلا بسيطا: وهذه تشمل المـواد الغذائيـة التي تحتـوي مستويات منخفضة من الملح ويكون رقي جـيد بها أقل من ٧. ومنها الجلوكوز والفركتوز والجيلاتين وربمـا استخدم في انتاجـها حمض الكلورودريك وقد وجد ان استخدام الصلب ٣١٦ في تصنيع أوعيـة التخزيـن والمواسـير والصمامـات والمضخـات وحلل الغليان يعطي نتائج جيدة مرضية ولمدد طويلة ولكن حيث تستخدم درجات حرارة عالية ويكـون سـطح الأجـهزة ذا صـدوع crevices وخاصـة إذا كـان المنتـج بـه أكسيجين ذائـب فينصح باستخدام صلب غير قابل للصدأ متفوق super stainless steel كدرجـة ٩٠٤ ل كما في المبخـرات عديـدة الاطـوار multistage والتي تستخدم مع شراب الجلوكوز فإن الطور الأول من هذه المبخـرات يصنـع مـن الصلـب ٩٠٤ ل. أمـا الأطـوار الأخـرى فتكـون درجـة الحرارة بها أقل ويكون قـد تم إزالة الأكسيجين من المنتج فيمكن استخدام صلب ٣١٦.

وفي حالة محلـول الجيلاتـين المخفـف بثـاني أكسيد الكبريت والـذي قد يعادل بفوق أكسيد الادروجـين فإنـه ينصـح بـإجراء التعـادل بعـد التبخير وليس قبله لأن التأثير المزدوج للكلوريد الموجـود والزيـادة من فـوق أكسيد الادروجـين يسبب تآكلا شـديدا لجميـع أنـواع الصلـب حتـى المتفوق منها.

المواد الغذائية الـتي تسبب تآكلا شـديدا: هـذه المـواد كثيرة وتكـاد تكـون قائمتـها لا نهايـة لهـا ومنها الهاموماتgravies والكتشب والمخللات وصلصـات السـلطة والزبـد والمرجريـن أي أى مـواد أضيـف إليـها ملـح بنسـبة ١-٣٪ أو أكـثر ويدخل ضمن هذه القائمة مأج تمليح الجبن

وعموما أي منتج مأج قد تتم بسترتة.

والمنتجات ذات أرقام جيد المنخفضة والتي بها حمض خليك تسبب تآكلا شديدا ويراعي معها استخدام المواد المناسبة. وفي تصنيع الأجهزة التي سيتم فيها تداول المواد الغذائية المسببة لتآكل شديد يراعي عدة عوامل منها درجة الحرارة والمحتوي من الأكسيجين والمحتوي من الكلوريد ورقم جيد وأيضا زمن الاتصال ذلك أن أنواع التآكل الثلاث الرئيسية في أنواع الصلب غير القابل للصدأ (الصدعي والنقري والتشققي تحت ضغط) لها مده تحضين induction period قبل ابتداء التآكل والتي تتراوح من بضع ساعات إلى عده أشهر تبعا لظروف التشغيل. وهذه المدد لا تتجمع not cumulative بل تبتدئ كل منها من جديد عند بدء الاتصال الجديد بالصلب. ومع مدة الاتصال القصيرة ودرجات الحرارة المنخفضة والتنظيف الجيد كل فترة تشغيل فإن صلب ٣١٦ يعطي نتائج جيدة فيما عدا المبادلات الحرارية ذات الأطر والتي ربما احتوت نقرا pits أو شقوقا cracks مجهرية تنحشر فيها المنتجات المسببة للتآكل.

وإذا كان سيحدث تخزين لمدة قد تطول علي درجة حرارة مرتفعة كما قد يحدث مع الكتشب أو صلصة السلطة فيحسن استخدام سبائك مثل ٩٠٤ل أو افستا ٢٥٤س م أ Avesta 254 SMO أو حتي انكوهل ٦٢٥ Incohel 625.

ومع المبادلات الحرارية يحسن استخدام سبائك التاتانيوم ويرجع اعتبار الزبد والمرجرين من بين المواد الغذائية المسببة لتآكل شديد إلى أنها عبارة عن مستحلبات بها ١٦٪ ماء ٢٪ ملح ولأن الملح لا يذوب في الدهون ويذوب في الماء فبالنسبة للتآكل يعتبر المرجرين والزبد معلقات suspensions من ١٢٪ محلول ملح وبذا فهي تسبب تآكلا شديدا للصلب غير القابل للصدأ ٣١٦ علي درجات الحرارة العالية ولكن مما يخفف من الأمر أن الطور الملحي المائي ينتشر في الدهن وليس العكس وأن الدهن هو الذي يبلل wet سطح الصلب معطيا درجة من الحماية ولكن يراعي أيضا في تشغيل المرجرين وبسترتها أن يكون ذلك علي مبادل حراري من ألواح التيتانيوم وليس من صلب ٣١٦ الذي لا يعيش أكثر من ستة اسابيع.

تآكل العلب والأوعية المعدنية الاخري:

تتعرض العلب والأوعية containers المعدنية الأخرى للأغذية لظاهرة التآكل من الخارج ومن الداخل. فمن الخارج قد تؤثر الظروف الجوية مؤدية إلى تآكل العلبة وربما إلى صدئها وتخرمها. وفي التعقيم إذا لم تجف العلبة في وقت مناسب بعد التعقيم فإن هذا يساعد علي تآكلها. وكثيرا ما تدهن العلبة من الخارج بمادة غير فعالة (خاملة) لتجنب هذا النوع من "الفساد".

وفي داخل الوعاء قد تتفاعل مكونات الغذاء مع معدن العلبة فالأغذية الحمضية تتفاعل أحماضها مع هذا المعدن مكونة غاز الادروجين الذي يؤدي إلى انتفاخ العلبة ولو أن المحتويات في هذه الحالة غير ضارة إلا أن هذا يعتبر نوعا من الفساد يعرف بالفساد الادروجيني. أما الأغذية التي تحتوي علي صبغات الانثوسيانين ذات الالوان الحمراء والزرقاء والبنفسجية كالكريز والعنب والفراولة والآس وغيرها فإن تغير لونها

معروف منذ عام ١٩٢٧ إذ تتفاعل هذه الصبغات مع القصدير كمواد موجبة الشحنة أو سالبتها (Markaris). فكمواد موجبة ربما اختزلت الانثوسيانينات بواسطة الادروجين المتولد nascent من تفاعل المعدن مع الحمض. أما كمواد سالبة anodic depolarizers فهي عادة انثوسيانينات بها علي الأقل اثنان من مجموعات الادروكسيل الفينولية في الموضع أورثو. فأيونات القصديروز stannous المتكونة من تآكل طبقة القصدير تتفاعل مع مجموعات الأورثوايدروكسيل مكونة مركبات بنفسجية purplish ويقل تركيز القصديروز Sn^{+2} عند المهبط anode وتستمر عملية التآكل.

وقد اتضح أنه في الكمثري المعلبة فإن اللون الوردي (البنبي) المتكون pink discoloration يعود إلى تكون مركب بين القصدير والنثوسيانين آت من سيانيدين عديم اللون leucocyanidin. ويساعد رقم ج$_{\text{يد}}$ المنخفض وكذلك عدم تبريد العلبة جيدا مع مستوي مرتفع من السيانيدين عديم اللون علي هذا التغير اللوني الوردي.

(انظر انثوسيانينات)

التآكل من مواد غير غذائية:

التآكل من سوائل الخدمات (Hui) :corrosion by service fluids

البخار steam: بالطبيعة البخار في حالة غازية ولا يذيب الأملاح فلا يسبب تآكلا للصلب غير القابل للصدأ.

الماء water: جودة الماء ومقدار المواد الصلبة الذائبة فيه تختلف من مكان إلى آخر وكذلك تختلف أنواع الأيونات الذائبة ويهم منها الكلور. والمعتاد استخدام الكلورة لقتل البكتريا الممرضة التي قد توجد في الماء وتختلف كمية الكلور المضافة تبعا لعده عوامل من بينها مقدار المواد العضوية الموجودة ولكن عموما يكون الاتجاه نحو محتوي كلور متبقي residual chlorine content قدره ٠,٢ جزء في المليون وعموما فإن الماء الذي يحتوي علي أقل من ١٠٠ جزء في المليون كلور لا يسبب تآكلا للصلب غير القابل للصدأ ٣١٦ بينما مع الصلب غير القابل للصدأ ٣٠٤ فإن الحد الأعلا هو ٥٠ جزء في المليون من الكلور. وانظمة ابراج تبريد المياه قد تكون مصدرا للكلور نظرا للتراكم الذي يحدث مع الزمن في البركة (الحوض) pond.

ويجب إزالة أية قشور scales من علي سطوح التبادل الحراري أثناء الصيانة الدورية لأنها تجمع كلوريدات وأملاحا أخري ذائبة مشجعه التآكل خاصة التآكل الصدعي.

انظر بلال/بالول/ماء.

المحاليل المبردة cooling brines: هذه قد تكون محاليل جليكول أو نترات أو كربونات الصوديوم أو كلوريد الكالسيوم والأخير قد يستخدم بتركيز ٢٥٪ مسببا تآكلا في الصلب غير القابل للصدأ إلا بمراعاة جعل الظروف مناسبة خاصة في قسم التبريد النهائي من المبادلات الحرارية المستخدمة مع اللبن والبيرة. ولرقم ج$_{\text{يد}}$ تأثير كبير وأحسن النتائج يحصل عليها في أرقام ج$_{\text{يد}}$ ما بين ١٤-١١ الا ان محلول كلوريد الكالسيوم يتهدم علي رقم ج$_{\text{يد}}$ أعلا من ١٠,٦

كا كل$_{٢}$+٢ ص ا يد← كا(ا يد)$_{٢}$↓+٢ص كل

وبـذا توجـد قشـور ايدروكسـيد كالسـيوم علــي سطوح المبادل الحراري وكذلك تنحشر أملاح الكلوريد في هذه القشور وتبقي ملامسة للأجـهزة أثناء فترات عدم التشغيل حيث يصعب إزالتها بكفاءة وهذا مهم خاصة مع المبـادلات الحرارية ذات الألواح والتي تنظف وقد تعقـم دوريا بمـاء ساخن علي ٨٠°م أو أعلا .

كذلك فإن ثـاني أكسـيد الكربـون مـن الهـواء يذوب في الماء مكونا تأثيرا حامضيا خفيفا مما يعـادل مـن التأثـير المنظـم للمكونـات القلويـة للمحلول brine:

٢ص ا يد+ ك ا$_2$←ص$_2$ ك ا$_3$+يد$_2$ا

ص$_2$ك ا$_3$+ كا كل$_2$←٢ص كل+ كا ك ا$_3$↓

أو

كا(ا يد)$_2$+ ك ا$_2$ ←كا ك ا$_3$↓+يد$_2$ا

وبذا ينخفض رقم ح$_{يد}$ للمحلـول ربمـا إلى رقـم ج$_{يد}$ ٦,٥ وهـى المنطقـة الـتي يزيـد فيـها التنقـر pitting بجـــانب أن وجـــود قشـــور كربونـــات الكالسيوم تسبب المتاعب السابق الإشارة إليها.

ويحسـن مراعـاة الآتـي عنـد اسـتخدام هــذه المحاليل:

١-ضبط رقم ج$_{يد}$ ما بين ٩,٥-١٠

٢-تجنب العوامل التي تؤدي إلى ذوبان الهـواء (التهوية) aeration.

٣-أثنـاء تنظيـف وتعقيـم جـزء المحلـول في المبستر تزال بقايا المحلول حتـى يصبـح مـاء الغسيل خاليـا من الكلوريـد ولزيـادة الضمـان قـد يعامل بمحلول ٤/١ - ٢/١ ٪ صودا كاوية أو ميتا سـليكات الصوديـوم لضمــان ان أي بقايــا مــن المحلول تكون قلوية.

٤-تــأكد أنــه في المبــادلات الحراريـــة ذات الألواح وما يشابهها تكون المكونات مـن الصلـب الغير قـابل للصـدأ في منطقـة المحلـول خاليـة دائما من أي قشور.

٥-عند القفل والتنظيف ربما يحسن ترك هـذه المنطقة مـلأي بمحلـول ٤/١٪ محلـول قلـوي وعند البدء يصفي ويغسـل جيـدا قبـل إدخـال المحلـول مرة ثانية فإذا لم يكن مـن الممكـن اتخـاذ هــذه الإجــراءات بالنسـبة للمبــالات الحرارية ذات الألواح فيحسن استخدام سـبائك الهاسـتيلوى ٢٧٦س C-276 Hastelloy أو التيتانيوم بالرغم من ارتفاع التكاليف.

التـآكل مـن المنظفـات القلويـة alkaline detergents: هـذه يختلـف تركيبــها ولكــن يدخــل فيــها أيدروكسـيد الصوديـــوم، عديــد فوســـــفات الصوديــــــوم sodium polyphosphate ، ميتـا سـليكات الصوديـوم و/أو كربونات الصوديوم. وربما كانت تحتـوي أيضا علي عامل خلب مثل إيثيلين ثنائي الأمـين ربـاعي الخليـك ا.ث.ا.ر.خ. EDTA. وأي مـن هـذه المـواد لا يسبب تآكلا للصلب غير القـابل للصدأ في ظروف الاستخدام في صناعة الأغذية فـالصلب ٣١٦ لا يتـأثر بـتركيزات ايدروكسـيد صوديـوم حتـى ٢٠٪ علـي ١٦٠°م وعـل ذلــك فيمكـن استخدام التركيزات ٥٪ المعتادة حتـى علي درجات الحرارة العالية ١٤٠°م.

ويضاف لبعض المنظفات القلوية عوامل لإطـلاق الكلور chlorine release agents مثل هيبـو كلوريت الصوديـوم أو أمـلاح حمـض ثنـائي أو ثلاثـــــي الكلوروســــــيانوريك di-or trichlorocyanuric acid والتي تكون محلولا يحتوي ٢٠٠-٣٠٠ جزء في المليون من الكلــور

المتاح ولو ان القلوية المرتفعة تقلل من تأثير التآكل لمثل هذه المضافات فإنه يستحسن عدم استخدامها روتينيا علي درجات حرارة أعلا من ٦٠°م. ووجود الـ ا.ث.ا.ر.خ. EDTA قد يسبب تغير لون سطح الأجهزة من أزرق إلي بنفسجي mouve ثم أسود إذ يعمل عامل الخلب هذا علي خلب آثار الحديد من الماء وينهدم تحت تأثير ظروف معينة من رقم حيد ودرجة حرارة مكونا فلم رفيع للغاية من أكسيد الحديد المميأ hydrated iron oxide ويغمق اللون بزيادة سمك الفلم. وهذا الفلم غير ضار ويكاد يكون من المستحيل ازالتة بالطرق التقليدية ولكنه غير سار في مظهرة الجمالي.

التآكل من المنظفات الحمضية acidic detergents: المنظفات القلوية لا تزيل الأملاح المعدنية المترسبة علي خطوط منتجات اللبن milke stone والبيرة beer-stone والتي يوجد في المبسترات ولذا يلزم استخدام منظفات حمضية ولكن يحسن تجنب استخدام حمض الكلورودريك والكبريتيك ويمكن استخدام أحماض الفوسفوريك أو النيتريك أو الستريك بتركيزات لا تؤثر علي الصلب غير القابل للصدأ مع ملاحظة:

ا-يحسن إجراء التنظيف القلوي قبل استخدام المنظفات الحمضية لتقليل خطر تفاعل الحمض من أي أملاح كلوريد مكونا حمض كلورودريك.

ب-يحسن عدم استخدام الحمض مع المعقمات فائقة درجة الحرارة UHT (١٤٠°م).

جـ-حمض النتريك وهو عامل مؤكسد قوي قد يهاجم بعض أنواع المطاط المستخدم في الحشيات gaskets واللحام seals وبوجهه عامة فيجب ألا يزيد التركيز عن ١٪ ودرجة الحرارة عن ٦٥°م وفي تركيز أقل يمكن الوصول إلى درجة حرارة ٩٠°م.

ويتزايد استخدام حمض السلفاميك الآن في صناعة الأغذية لإزالة القشور (من الماء) وغيرها التي تذوب في الأحماض. ويحسن استخدام محاليل محضرة حديثا بتركيز ٥٪ إذ أن تخزين الحمض علي درجات حرارة عالية يعرضه لإنتاج كبيرتات الأمونيوم الادروجينية ammonium hydrogen sulfate

ن يد٣ كب أ٣ ا يد + يد٢ا←ن يد٤ كب أ٤

وهذه تعمل كما يعمل حمض الكبريتيك.

التآكل من العوامل المطهرة :disinfecting or sanitizing agents

يمكن إجراء التطهير بواسطة الماء الساخن أو البخار ولكن المطهرات الكيماوية ينتشر استخدامها ومنها ما لا يسبب تآكلا مثل أملاح رباعي الأمونيوم quaternary ammonium salts والمركبات سالبة الأيون anion والألدهيدات والحمقليات amphoterics ثم المركبات قد تسبب تآكلا وتعتمد علي إطلاق الهالوجينات وأكثر هذه المنظفات استخداما هو هيبوكلوريت الصوديوم (كلوروس chloros) وهو يسبب أكثر التآكل في مصانع الأغذية حتى للأجهزة المصنعة من الصلب غير القابل للصدأ ٣٠٤ أو ٣١٦. ويوصي بالنسبة للصلب غير القابل للصدأ ٣١٦ اتخاذ الاحتياطات الآتية: (١) ألا يزيد التركيز علي ١٥٠ جزء في المليون كلور متاح (٢) أقصى وقت للتلامس contact time

٢٠ دقيقة (٣) أعلا درجة حرارة هي درجة حرارة الغرفة وهذا أعلا من درجة الحرارة اللازمة لقتل Pseudomonas aeroginosa (٤) قبل إضافة الهيبوكلوريت تنظف الأجهزة جيدا وتكون خالية من أي قشور حتى لا تؤثر علي كفاءة المطهر أو تكون صدوعا (اصطناعية artificial) يتجمع فيها الهيبوكلوريت (٥) يجب إزالة أي بقايا حمضية بالغسل الجيد قبل إضافة محلول الهيبوكلوريت حتى لا تتفاعل محاليل الأحماض مع الهيبوكلوريت مكونة كلور elementary chlorine يسبب تآكل الصلب غير القابل للصدأ بشدة (٦) تبرد درجة حرارة الأجهزة قبل اضافة الهيبوكلوريت (٧) بعد التطهير يصفي المحلول وتغسل الأجهزة من الداخل والخارج جيدا بماء مقبول بكتريولوجيا.

وقد تستخدم محاليل اليودوفورات iodophors وهي محاليل لليود في منظفات غير أيونية وبها حمض فوسفوريك لضبط جهد حتى تصبح ذات كفاءة في قتل البكتريا وتستخدم مع السطوح حيث لا يلزم التنظيف الساخن علي تركيز ٥٠ جزء في المليون مع مراعاة الزمن لأنه بمضي الوقت يحدث تآكل. كما أن اليود قد يمتص بواسطة المطاط وبعد ذلك في العمليات التي تحتاج إلى درجات حرارة مرتفعة ينطلق اليود علي هيئة يود عضوي خاصة في الأحماض الدهنية مسببا لطخة التطهير antiseptic taint. ومن العوامل الأخرى التي يزيد استخدامها خاصة في صناعة البيرة حمض فوق الخليك peracetic acid نظرا لكفاءته ضد الخميرة. وهو لا يسبب تآكل الصلب غير القابل للصدأ سواء ٣٠٤ أو ٣١٦ مع ملاحظة استخدام ماء جيد لا يحتوي أكثر من ٥٠ جزء في المليون من أيونات الكلور في تحضير محاليل هذا الحمض. ولكن نظرا لأنه عامل مؤكسد فقد يسبب تدهور بعض أنواع المطاط.

التآكل بواسطة المواد العازلة insulating materials:

ينتشر استخدام المواد العازلة الآن لحفظ الطاقة وهذه عند درجات حرارة أعلا من ٦٠°م قد تكون مصدرا للكلوريدات والتي ربما سببت التآكل التشققي تحت ضغط stress corrosion cracking والتشقق النقري pitting corrosion ومن المواد العازلة المستخدمة في التنكات والأنابيب:

١-اللدائن المرغاة foamed plastics مثل عديد اليوريثان polyurethane وعديد مشابه السيانورات poly isocyanurate والراتنجات الفينولية phenolic resins وغيرها .

٢-الزجاج الخلوي والمرغي cellular & foamed glass.

٣-الألياف المعدنية mineral fiber: الصوف الزجاجي glass wool والصوف الصخري rock wool.

٤-سيليكات الكالسيوم calcium silicate.

٥-المغنيسيا magnesia (أكسيد مغنيسيوم)

٦-الفل cork.

وجميع المواد العازلة تحتوي كلوريدات (١٠ جزء في المليون- ١,٥٪). وطالما لم يطلق أيون الكلور فإنه لا يحدث تآكل ولكن هذا يصعب تحقيقة إذ أن أي مادة تستطيع امتصاص الماء

تعتبر مصدرا للكلوريد وعلي ذلك فابتلال المادة العازلة-حتى ولو كانت منخفضة المحتوي من الكلوريد (٢٥ جزء في المليون) تصبح سببا في حدوث تآكل التشقق تحت ضغط كذلك فإن أيون الكلوريد قد يأتي من الماء ويتجمع ويزداد تركيزه.

وكلما كانت المادة العازلة ماصة absorptive كلما زاد الخطر وذلك مثل سليكات الكالسيوم وبعض أنواع المرغيات foams. ومن أقلها امتصاصا الفل cork خاصة وأنه يلصق بواسطة البتومين bitumen مما يمنع الاتصال بالماء. ولكن الفل مرتفع الثمن.

وفي مواصفات المواد العازلة ليس الكلوريد هو العامل الوحيد بل يجب مراعاة الثمن وقابلية الالتهاب وسهولة الاستخدام .

ويمكن وضع مانع barrier بين المادة العازلة والصلب غير القابل للصدأ كبويه paint لا تنفذ البخار والماء أو رقائق ألومنيوم aluminum foil ويعمل الألومنيوم أيضا علي حماية كلفانية galvanic protection للصلب غير القابل للصدأ حيث هو سالب anodic بالنسبة للصلب غير القابل للصدأ.

وتنخفض كفاءة المواد العازلة بابتلالها فيجب حمايتها من الخارج من المطر والماء بالألومنيوم أو صلب مغطي باللدائن أو ترش بعديد اليوريثان. ولكن عند اتصال القطع ببعضها أو أماكن اللحم يجب الانتباه إليها ومداومة صيانتها دوريا.

ثانيا-المطاط rubber

يختلف الرأى حول إذا ما كان تدهور المطاط deterioration هو عملية تآكل corrosion ولكن البعض يعتبره كذلك لأنه يتدهور بالتفاعل مع البيئة.

ويدخل المطاط والمكونات المطاطية في كثير من أجزاء أجهزة تصنيع/معاملة الأغذية كحلقات الوصلات joint rings في المواسير والحشيات gaskets في المبالات الحرارية والمبخرات ذات الأطر plate evaporators وقد استخدم المطاط الطبيعي أصلا ولكن حاليا تصنع من مطاط صناعي وأهم مكونات المطاط الصناعي هي:

البوليمر الرئيسي basic polymer وهو الذي يحدد الخواص الكيماوية العامة للمنتج النهائي.

مالئات مقوية reinforcing fillers: وتضاف لتحسين الخواص الميكانيكية وعادة تكون من أحد درجات الكربون carbon black أو إذا أريد مطاط أبيض فمن مالئات معدنية كالطفل clay أو سيليكات الكالسيوم.

عوامل مفلكنه *vulcanizing agents*: وهذه تربط تشابكيا cross-link البوليمر الرئيسي وتعطيه خواص مشابهه للمطاط يحتفظ بها علي درجات الحرارة المرتفعة.

مواد مضادة للأكسدة antioxidants: لتثبيت المطاط ضد الأكسدة التدهورية أو التصلب hardening أو الطراوة softening بعد فترات تشغيل طويلة علي درجات حرارة مرتفعة.

مواد مساعدة علي التشغيل processing aids: وهي تسهل تشكيل/قولبة المطاط.

ملدنات plasticizers: لتحوير modify الخواص الميكانيكية.

وبالنسبة لصناعة الأغذية فيجب الانتباه إلى ما يمكن السماح به من مواد ستتصل بهذه الأغذية أثناء التصنيع أو المعاملة أو الحفظ.

تأثير المطاط التآكلي corrosion by rubbers: معظم أنواع المطاط ومكوناتة لا تؤثر علي الصلب غير القابل للصدأ حتى علي درجات حرارة ونسب رطوبة عالية فيما عدا عديد الكلوروبرين polychloroprene وعديد الايثيلين الكلوروسلفونات chloro sulfonated polyethylene وكلاهما يحتوي الكلور وهذا تحت تأثير درجة الحرارة والرطوبة يتحلمأ منتجا حمض كلورودريك الذي عند اتصاله بالصلب غير القابل للصدأ يحدث الأنواع الرئيسية الثلاث للتآكل. والخطورة ليست هي تجنب استخدام المطاط المصنع من هذه المركبات بل ترجع المشاكل من أن كثيرا من المواد اللاصقة المستخدمة تصنع منها فيجب تجنبها في لصق المطاط علي المعدن.

تآكل المطاط corrosion of rubber: في صناعة الأغذية المواد التي يحتمل تفاعلها من المطاط يمكن أن تقسم إلى:

مواد غذائية (ا) لا تحتوي دهنا أو أن نسبة الدهن بها بسيطة مثل اللبن. (ب) منتجات دهنية كالزبد والكريمة وزيوت الطبخ ودهون التنعيم shortening.

مواد غير غذائية: (ا) منظفات قلوية. (ب) حمضية. (جـ) عوامل مطهرة.

وتدهور المطاط لا يحدث عن طريق الأكسدة وفقد في المعدن كما يحدث في المعادن بل يأخذ شكلا آخر فالمطاط عند غمسه في سائل يمتص هذا السائل أو موادا تكون موجودة فيه بدرجات مختلفة ومقدار الامتصاص يحدد مدي تلاءم المطاط مع هذه المواد ويصحب هذا الامتصاص تغير الكتلة mass والحجم والصلابة hardness ومقاومة الشد tensile strength فإذا غمس مطاط يقاوم الزيت في زيت فربما لا يتغير الحجم إلا بنسبة ٢-٣٪ أما إذا غمس مطاط لا يقاوم الزيت في الزيت فربما كان الانتفاخ بمقدار ١٥٠٪ ويصحبه انخفاض في قابلية المط أو مقاومة الشد tensile strength ودرجة طراوة عالية. وعموما فالمطاط يجب ألا يتغير في الحجم أو الوزن بمقدار يزيد عن ١٠٪ أو في الصلابة بمقدار يزيد عن عشر درجات صلابة المطاط الدولية حتى يمكن اعتباره صالحا للاستخدام مع الأغذية.

والأغذية المختلفة وكذلك مواد التنظيف والتطهير المختلفة يناسبها أنواع مختلفة من المطاط (Macrea).

الإلاستين elasticin or elastin

الإلاستين هو أحد البروتينات الليفيه fibrous proteins وهو مطاطي elastic له لون اصفر. ويتكون من شبكة ثلاثية الابعاد ويمكن ان يمط stretch إلى عدة مرات طوله الطبيعي وهو البروتين الضام الرئيسي ويوجد في الأربطة ligaments والأنسجة المرنة وجدر الأوعية الدموية (Ensmingers) ويخلق أساسا خلال سنوات النمو السريع وهو غني في الليسين ولذا فإن احتياجات الليسين لنمو الاطفال أعلا منها في البالغين (Stedman). كذلك فهو غني في الأحماض الأمينية غير القطبية non-polar مثل الفالين واللوسين والايزولوسين والفينيل الانين

والـبرولين ويكـون الجليسـين ثلـث الإلاسـتين (Merck).

والإلاسـتين نوعـان: نـوع ا type 1 ونـوع ٢ type II وله استشعاع مزرق في طيف الأشعة فـوق البنفسـجية ويحلـل أنزيـم الإلاسـتيز elastase الالاستين (Voet).

ألانين alanine

ل-ألانين L-alanine أو ٢ أو ألفا أمينـو حمض البروبيونيك هو حمض أميني غير ضروري يخلق في الجسـم مـن حمـض البـيروفيك (Ensminger). كما أنة يتأكسد إليه أيضا. وزنة الجزيني ٨٩,٠٩ ويذوب في الماء والايثانول ولا يذوب في الاثير (Stedman)

ك يد٣-ك أ-ك أ أ- ↔ ك يد٣ك يد ن يد٣+-ك أ أ-

وفي الصيام تعمـل العضـلات-الـتي لا تحتـوي علـي أنزيـم جلوكـوز٦-فوسـفاتيز فـلا تكـون جلوكـوز كخزان للطاقة بأن تتكسـر البروتينـات إلى أحمـاض أمينيـة كثـير منـها يتحـول إلى بيروفات التي تتحول بدورها إلى آلانين يحمل في الـدم إلى الكبـد حيث يـزال الأمين منـه ويتحـول إلى بيروفـات وهـذه تتحـول إلى جلوكوز.

أمـا البيتـا ألانـين β-alanine ، ٣ أو بيتـا أمينـو حمـض البـيروفيك فينتـج مـن إزالـة مجموعـه الكربوكسيل من حمض الاسبارتيك (Voet)

ك أأ-
يد٢ك
يد٢ك
ن يد٣+

وفي الخلايـا الحيوانيـة فـإن النيوكليوتيدينـات البريميدينيـة pyrimidine nucleotides تتكسـر وينتـج اليوراسـيا uracil والثيمـين thymine التي تختزل في الكبد ثم يتكون منـها البيتا الانين وهـذا يتحـول إلى مالونـايل قريـن الانزيم أ malonyl CoA

ك أ أ
ك يد٢
ك=أ
كب-قرين أ

ويسـتخدم الألانـين في تخليـق حمـض البـانتوثينيك ومشـتقاته وكمنظـم في الطـلاء الكهربي electro plating .

والبيتا الانـين يـذوب بسهولة في المـاء وله طعم حلـو قليلا. ويذوب بقلة في الكحـول ولا يـذوب تقريبا في الإثير والاسيتون (Merck).

الألبة أو المجاعة famine

الألبة أو المجاعة هي نقص الغذاء الشديد لمـدة ما (Arnold). وهي حدث غير عادي ولو أنه قد يحـدث مـن آن لآخـر ولا يمـيزه فقـط النقـص الغذائي الشـديد والجـوع بل أيضا بكونها حالة ملحـة urgent ومقيتـة abhorent وأنـها حالـة أزمة crisis ويأس despair ويصحبها اضطراب اجتمـاعي واقتصـادي dislocation ممـا ينتـج عنـه تغيرات في طـرق المعيشـة تنعكـس علـي الأخلاق والسلوك الاجتماعي.

والألبة وبـاء يتزايد معـه ظـروف عـدم المسـاواة والفقر ونقص التغذية إلى حد كبير.

وقد تحدث الألبـة أو المجاعـة من كارثة طبيعية كالجفـاف أو الفيضـان أو مـن تصرفـات الإنسـان

كالحرب الأهلية أو غزو من الخارج. ولكن كثيرا ما تكون هذه أسباب (مباشرة) معجلة precipitating تُظْهِر أو تُزِيد التناقضات الاجتماعية أو الضعف الداخلي للمجتمع وربما رجعت أسباب الأزمة أو المجاعة إلى:

ا-العوامل الجوية climate فهي تتبع الزلازل والفيضانات والأعاصير.

ب-عدد السكان فزيادة عدد السكان بدرجة كبيرة عن المتاح من الغذاء يؤدي إلى الأزمة.

ج-سوء توزيع الغذاء: فهناك مناطق يزيد فيها الغذاء عن الحاجة فيتلف أو يهدر waste ومناطق اخري لا تقابل فيها الأغذية حاجة قاطنيها.

وربما أول مجاعة أو أزمة ذكرت في التاريخ هي التي حدثت في مصر ونصح فيها نبي الله يوسف فرعون قائلا "تزرعون سبع سنين دأبا فما حصدتم فذروه في سنبله إلا قليلا مما تأكلون (٤٧) ثم يأتي من بعد ذلك سبع شداد يأكلن ما قدمتم لهن إلا قليلا مما تحصنون (٤٨)" سورة يوسف ١٢ (قرآن كريم).

وعن أسباب الأزمة في مصر الفرعونية ينقل هاريسون عن بييرمونيه Pierre Monet "أن النيل لا يعتبر وحدة مسئولا عن المجاعات الكبرى في مصر. بل أن الاضطرابات أدت إلى عدم العناية بالقنوات والطرق والتجارة، وتوقف البناء وكذلك زراعة المحاصيل بسبب نشاط قطاع الطرق" (D'Sowza).

وفي العصر الحديث فإن المجاعة قد أصابت كلا من أثيوبيا والسودان والصومال وبنجلاديش بسبب الجفاف والحروب والأعاصير. فالأزمة بجانب كونها ظاهرة تغذية فهي لها أبعادها الاجتماعية.

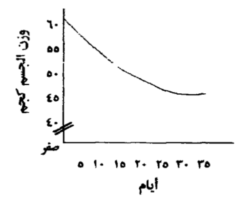
علم الحياة ومجاعة الإنسان the biology of human starvation:

الأيض الهضمي لا يقف فإذا لم يوفيه الغذاء احتياجاته فإن الفرق يأتي من الجسم فتتكسر الأنسجة ويحدث فقد في الوزن بسبب نقص البروتين والطاقة (Harrison) وبالنسبة للمغذيات الدقيقة micronutrients فإن نسبها في الأنسجة تنخفض وتتأثر الوظائف التي تعمل أو تشارك فيها ثم يظهر مرض نقص هذا المغذي (Rivers).

وفي مرحلة النمو فإن الاحتياج للطاقة يكون كبيرا ولا بد من زيادة الطاقة المتناولة بمقدار ٢٥ سعرا للحفاظ علي ١جم بروتين أو حوالي ٥-٦ سعرات لكل جرام من وزن الجسم. ونقص الطاقة وربما أيضا البروتين يثبط النمو. وعلي ذلك فإن إحدى علامات نقص الغذاء هي معدل نمو أطفال منخفض. وتزداد نسبة الوفاة خاصة في الاطفال الصغار.

والعامل المحدد والحرج-إذا لم يتم تناول أي غذاء- هو الماء والجفاف يؤدي إلى الوفاة في خلال أيام خاصة في الأجواء الحارة والمرتفعات وفي حالة العرق الكثيف. ولكن إذا وجد الماء ولم يوجد الغذاء فقد لا تحدث الوفاة إلا بعد ثلاثة أشهر أو أكثر تبعا لنسبة الدهن الأصلية في الجسم والسبب المباشر للموت غير معروف تماما ولكنه ربما رجع إلى نضوب المكهربات electrolyte depletion خاصة المنجنيز أو إلى فقد بروتين الجسم الحيوي خاصة عضلة القلب. وفي مجاعات أثيوبيا والصومال كان نقص الطاقة وليس نقص

البروتين من اسباب زيادة الوفيات. وعندما توفرت أغذية الحبوب التي تمد بالطاقة لم يراع احتواء الأغذية علي فيتامين ج فتسبب الاسقربوط في بعض الوفيات والجدول المرافق يبين الزمن الذي تختفي فيه بعض المغذيات الدقيقة من الجسم والزمن الذي يمر حتى ظهور أعراض المرض في المجاعة.



الفيتامين	زمن الاختفاء في حالة وجود طاقة كافية (تجريبيا)	زمن ظهور أعراض المرض في المجاعة
ريتينول (أ)	> ١٨ شهر	-
ثيامين (ب١)	٥-٤٣ أسبوع	١٢ أسبوع
ريبوفلافين (ب٢)	١٣-١٩ أسبوع	١٦ أسبوع
حمض البانتوثينيك	> ٦ أسابيع	٣-٨ أشهر
حمض الفوليك	-	> ٦ أشهر
نياسين (غذاء عادي)	> ٣ أشهر	٣ أشهر
نياسين (غذاء مختلط)	٧ أسابيع	~ ٢ شهر
حمض الاسكوربيك (ج)	٨-١٣ أسبوع	٣-٦ أشهر
كولكالسيفيرول (د)	٣٠ أسبوع	-
أحماض دهنية ضرورية	> ٦ أشهر	-

وقد يحدث ظهور الفوسفات في الدم phosphatemia وكذلك نزع المعادن من العظام. ومن النادر حدوث اضطراب في كل من الصوديوم والبوتاسيوم. وربما سبب نقص الحديد مشكلة ويحدث فقر الدم anemia ولكن سببه الغذائي غير معروف تماما. وبالنسبة للمعادن الدقيقة فلا يوجد معلومات عنها. ولكن أكثر علامات نقص الغذاء وضوحا هو فقد الوزن خاصة الدهن.

ويرجع نقص الوزن إلى فقد الدهن واستهلاك البروتين كوقود ويصحب فقد البروتين فقد الماء أيضا. حيث تستهلك الكربوايدرات خلال أيام ولا تمثل أهمية في هذا المجال.

ينخفض بذل الطاقة أثناء المجاعة starvation وكذلك ينخفض معدل الأيض الأساسي basal metabolic rate مع فقد الوزن ومتناسبا معه ولكن لا يوازية. كما يحدث انخفاض في الأيض ويصاحبه المحافظة علي البروتين أثناء المجاعة.

عوامل البيئة وصلتها بالمجاعة enveromental factors & famine:

في المجاعة ربما أدي نقص الغذاء والملابس والوقود إلى تعرض ضحايا المجاعة إلى تأثير البرد cold stressed. ولا يكون ذلك في المناطق الباردة فقط بل إن بطانية في جو درجة حرارة ١٥°م تستطيع ان توفر من ١-٢ كجم حبوب لكل شخص بالغ في الأسبوع.

المجاعـــــة والســـــكان (الديموجرافيـــــا) :demography of famine

تقتل الألبة أو المجاعه الصغار أكثر من البالغين وذلك لأن احتياطياتهم من الطاقة والمغذيات أقـل كمـا أنـهم أقـل قـدرة علـي التكيـف adaptation عن البالغين. ونفس الشيء بالنسبة لكبار السن وذلك لتعرضهم أكـثر للـين العظـام famine osteomalacia وكذلـك لانخفـاض درجة حـرارة الجسـم hyperthermia. ولكـن النسـاء أقـل تـأثرا بالمجاعـة عـن الرجـال لأن احتياجاتـهم للطاقـة والمغذيـات أقـل لأن حجومـهن أقـل مـن حجـوم الرجـال وأيضـا لانخفاض معدل أيضهن ولأن نسبة الدهـن في أجسامهن أعلا.

albedo ألبيدو أو آبيض

١-المادة الليفية fibrous البيضاء التي تقع ما بين الفصوص والقشر في الموالح وهي تتكـون من ٢٠-٦٠٪ من الثمرة وتسـتخدم في تحضير البكتــين. والألبيـــدو غــــني بالاليـــاف والبيوفلافونيدات (Ensninger).

٢-اصطلاح يستخدم لوصف خصائص الانعكاس للسطوح فالسطوح البيضاء لها ألبيدو قريب من ١ والسطوح السوداء لها ألبيدو قريب من صفر. وليس غريبا استخدام كلمـة ألبيـدو في هذيـن الاصطلاحين لأن الكلمة أصلها من اللغة العربية "الأبيض" وربما كان الأوفق في الكتابة العلمية العربية استخدام هـذه الكلمة العربية (الأبيض) بدلا من هذا الاصطلاح المحرف.

albumin البيومين

الالبيومين بروتين كروي globular يـذوب في الماء (Ensminger) ويبقي ذائبا في محلـول ٥٠٪ مائي مشبع من كبريتات الامونيوم (Tver). وهو يوجد في أنسجة الثدييات والبكتريا والفطر والنباتـــات وبعـــض الأغذيـــة (Williams). والبيومين المصل serum هو أكثر الالبيومينـات انتشارا في الجسم ويحتـوي علـي ٥٨٤ حمـض أميني وله وظيفتان فسيولوجيتان هامتـان فـهو المسئول عن ٨٠٪ من تنظيم التناضح في الجسم وكذلك ينقل الأحماض الدهنية بين الأنسـجة وإلى الكبـد وبربطـه لهـذه الأحمــاض يمنــع تأثيراتها الضارة. وهو يسمي في البيض البيومين البيض ovalbuminأو بيـاض البيـض. ولكـن حجمـه يبلـغ ٣/٢ حجـم البيومـين السـيرم وبـه سكريات أي أنه جليكوبروتين. وهـو يعـرف في اللبن باسم البيومين اللبن lactalbumin. وكـلا من البيومـين البيـض واللـبن قـد يسـبب بعـض الحساسيات. والالبيومـين غـني في الأحمــاض الأمينية الضرورية. وتمسـخ الحـرارة الالبيومـين وتجمعه وتجعلة صلبا. وأحيانا إذا لم يكن الغذاء متوازنا أو تعرض المرء للبرد أو قام بمجهود كبير فقد يظهر بعـض الالبيومـين في البـول وتعـرف هذه الحالة باسم البيومينيوريـا albuminuria وهي قد تعكس مرضا كلويا.

albumin index دليل الالبيومين

يستخدم دليـل الالبيومـين albumin index لقياس جـودة وطزاجة البيض وهـو عبـارة عـن نسبة ارتفاع الالبيومين إلى عرضه عندما تكسـر البيضة علي سطح مسطح flat وكلمـا انخفـض

دليل الالبيومين كلما دل ذلك علي انخفاض جودة البيض.

الالبيومينويدات albuminoids

الالبيومينويدات بروتينات ليفية fibrous لها وظائف الحماية والدعم & supporting protective في الحيوان وهي ثلاثة أنواع:

ا-الكولاجينات في الجلد والأوتار tendons والعظام وهذه تقاوم البيسين والتربسين وتتحول بالغليان في الماء إلى جيلاتين يذوب في الماء.

ب-الالاستينات في الأوتار والشرايين arteries والتي لا تتحول إلى جيلاتين.

جـ-الكيراتينات keratins في القرون والحوافر والريش وقشر السمك والأظافر وهذه لا تذوب في الأحماض والقلويات الخفيفة ولا تهاجمها أنزيمات الهضم في الحيوان.

الالجينات alginates

الجين algin

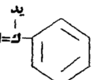
الالجين هو ملح الصوديوم لحمض الالجينيك أو الجينات الصوديوم وهو سكر عديد يكون جلا ويستخرج من حشائش البحر الكبيرة البنية (الكِلب الكبير giant kelp (*Macrocystis pyrifera*), أو من كِلب ذيل الحصان horsetail kelp: (*Laminaria digitata* أو من كِلب السكر sugar kelp : *Laminaria saccharina*.

وهو مسحوق ذو لون كريمي يذوب في الماء مكونا محلولا غرويا لزجا ولايذوب في الكحول ويستخدم في عمل الجيلاتين كمثبت غروي معطيا قواما كريميا ومانعا لنمو بلورات الثلج. كما يستخدم في المغطيات coating وفي تلبيد flocculating المواد الصلبة في تنقية المياة وكمثبت غروي وعامل تعليق suspending agent في المشروبات غير الكحولية.

أما حمض الالجينيك alginic acid أو نورجين أو حمض عديد المانيوريك polymannuric فله وزن جزيئي حوالي ٢٤٠٠٠٠ وهو سكر عديد غروي محب للماء ويحضر من حشائش البحر كأملاح للكالسيوم والمغنيسيوم والقواعد الأخرى. وهو احد مكونات تركيب جدر الخلايا. وتركيبه طولي linear من وحدات من بيتا (١←٤) د حمض المانوزيلورونيك β-(1→4)-D-mannosyluronic acid أو الفا (١←٤)-ل-حمض جولوزيلورونيك α(1→4)L-gulosyluronic acid وتختلف نسب كل منها تبعا للمصدر ومرحلة النمو وهو قليل الذوبان في الماء عديم الطعم يمتص حتى ٢٠٠-٣٠٠ من وزنه ماءا ومن الأملاح حتى ٦٠٪. وهو مقاوم للحلمأة ويذوب في المحاليل القلوية. ورقم $جـ_{يد}$ لمعلق ٣٪ منه في الماء ما بين ٣,٤ ،٢ (Ensminger; Merck)

الدهايد aldehyde

الالدهيدات مجموعه من المركبات العضوية لها الرمز العام ر ك يد ا أبسطها الفورمالدهيد يد ك يد ا وجميعها تحتوي المجموعه ك يد ا CHO وهي تنتج من أكسدة الكحولات وتقع بينها وبين الأحماض ومن أمثلتها الاسيتالدهيد ك يد٣ ك يد ا والبنزالدهيد وهي تتأكسد إلى الحمض المقابل (McGraw-Hill; Ensminger)



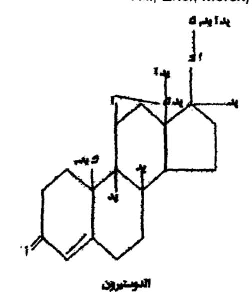
aldose	**الدوز**

الالدوز أي سكر يحتوي مجموعه الدهايد -ك يد ا ومجموعه ايدروكسيل (يد ا) علي ذرة الكربون المجاورة لها (Barnhart)

---

aldosterone	**الدوستيرون**

الالدوستيرون هرمون تفرزه الغدة فوق الكلية adrenal cortex وهو يعمل في أيض المكهربات electrolytes فيعمل علي الاحتفاظ بالصوديوم والماء وعلي افراز البوتاسيوم . وزيادة إفرازه ربما تؤدي إلى ارتفاع ضغط الدم (Ensminger; McGraw-Hill; Enc.; Merck)



الدوستيرون

---

alpha	**الفا**

الفا α في الكيمياء تعني ذرة الكربون الأولي الملاصقة للمجموعه الوظائفية في المركب العضوي فمثلا ك يد٣ك يد٢ك يد كل ك ا٢يد هو الفاكلور وحمض البيوتريك لأن ك يد ٣ ك يد٢ ك يد٢ ك ا٢ يد هو حمض البيوتريك ، ك ا٢ يد هي المجموعه الوظائفية.

---

alpha (α) amylase	**الفا أميلاز**

الالفا أميلاز (Becker)هو أحد نوعين أساسيين من الأنزيمات التي تحلمئ النشا والآخر هو البيتا أميلاز β-amylase (McGrow-Hill). ويحلل الالفا أميلاز الرابطة ١-٤-ألفا-د الجلوكوسيدية داخل الجزئ. في حين يحلمئ البيتا أميلاز هذه الرابطة فقط إذا كانت هي الثانية من النهاية غير المختزلة للسلسلة وينتج مالتوز وتقل السلسلة بمقدار جزيئين جلوكوز. وأميلاز اللعاب هو من نوع الالفا أميلاز. وهذه الأنزيمات تعرف أيضا باسم مكونة الدكسترين dextrinizing وتوجد في كثير من الأعضاء والأنسجة (انظر : أميلاز) (Becker,McGraw Hill-Enc.)

---

alpha globulin	**الفا جلوبيولين**

هو جلوبيولين موجود في الدم له حركة غروية كبيرة في المجال colloidal mobility الكهربي في المحاليل المتعادلة أو القلوية (Barnhart).

---

alpha cholesterol	**الفا كوليستيرول**

هذه هي التسمية التي قد يطلقها البعض علي الكوليستيرول (Ensnminger) الذي تحملة الالفا-ليبوبروتينات alpha-lipoproteins (ليبو

بروتينات ذات كثافة عالية high-density) ولو أن الكوليستيرول لا يختلف عن ذلك المحمول علي البيتا ليبوبروتينات beta-lipoproteins (ذات كثافة منخفضة low-density) إلا أن الكوليستيرول المحمول علي الالفا ليبوبروتينات أقل استعدادا لأن يترسب علي جدر الأوعية الدموية عن ذلك المحمول علي البيتا ليبوبروتينات.

انظر: الفاليبوبروتينات، ليبوبروتينات)

الفا كيتو جلوتاريك حمض

α-ketoglutaric acid

يعمل هذا الحمض في نقل مجموعة الأمين في أيض الأحماض الأمينية وينتج عن عملية أزالة مجموعه الأمين تأكسديا oxidative deamination ورمزه

يد ا ا ك-ك يد-كيد-ك ا-ك ا ا يد

وهو احد مركبات دورة كربس.

الفالفا alfalfa or lucerne

الاسم العلمي *Medicago sativa* (Ensminger)

العائلة:الفصيلة: القرنية Leguminasae

بعض الأوصاف: نبات دائم perennial له جذور عميقة وأوراق ثلاثية وأزهاره قرمزية مزرقة وبذورة شكلها كلوي وتجفف الأوراق وتطحن وتعمل علي هيئة أقراص tablets لتستخدم كمصدر للفيتامينات والعوامل الأخرى غير المعروفة وهذه الأقراص tablets غنية في البروتين والكالسيوم والمعادن الدقيقة والكاروتين وفيتامينات هـ E، ك K وكل الفيتامينات الذائبة في الماء والعوامل غير المحددة وفيتامين د إذا جفف في الشمس.

الفا ليبوبروتين alpha-lipoprotein

هي بروتينات ينتجها الكبد لتحمل الدهن وقد تسمي البيوبروتينات ذات الكثافة العالية وكثافتها تتراوح من ١,٠٦١-١,٢١ جم/مل. وتحتوي علي ٥٠٪ بروتين، ٢٥٪ فوسفوليبيدات، ٢٠٪ كوليستيرول، ٥٪ دهن. وهي تعيش مدة اطول من البيتا ليبوبروتينات (اليبوبروتينات ذات الكثافة المنخفضة) والتي لها نصف عمر عبارة عن عدة أيام فقط. وهي تنتج في كل من الكبد والأمعاء. أما اليبوبروتينات ذات الكثافة المنخفضة جدا very low density فكثافتها أقل من ١,٠٦ جم/مل.

والليبيدات عبارة عن ٥٥٪ دهن، ٢٥٪ كوليستيرول واستراتة و ٢٠٪ فوسفوليبيدات وتتكون في الكبد والغشاء المخاطي mucosa الأمعاء وتعمل علي نقل الدهن من هذه الأنسجة. وهذا الدهن يمكن تحويلة إلى أحماض دهنية يمكن استخدامها بواسطة أنزيم ليباز الليبوبروتينات.

وتعمل العوامل الآتية علي رفع نسبة الالفاليبوبروتينات وخفض نسبة البيتاليبوبروتينات (Ensminger):

١-فقد الوزن الزائد.

٢-التمرينات الرياضية الشديدة (العنيفة).

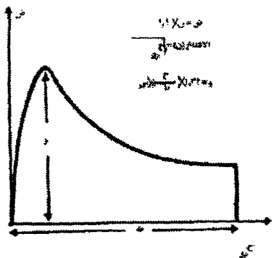
٣-غذاء منخفض في الدهن الحيواني والكوليستيرول.

٤-بعض الادوية ومنها فيتامين النياسين.

الفيوجراف أو مقياس الامتدادية والثبات alveograph

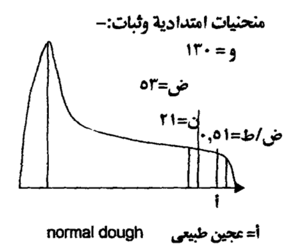
ويعرف باسم الفيوجراف شوبان Chpin alveograph (Rasper) وهو أحد أجهزة تقدير الجودة في الحبوب وهو عبارة عن جهاز حمل-امتداد load-extension. وفي حين أن مقياس الامتدادية برابندر Brabender extensigraph أو مقياس الامتدلادية هالتون Halton extensometer يمط قطعة العجين تحت الاختبار في إتجاه واحد فإن مقياس الامتدادية والثبات شوبان Chopin alveograph يعمل علي امتداد العجينة extension في جميع الاتجاهات بنفخ blowing فرخ مشكل ومستريح molded & rested إلي فقاعة bubble.

ومن وجهه نظر طبيعية فهذا النوع من الامتداد extension يتصل جيدا مع تمدد expansion لخلية الغاز في العجين الذي يرتفع rising dough. فالجهاز يسجل ضغط الهواء في الفقاعة إذ يتأثر بوقت الانتفاخ as a function of inflationtime. وفي منحني الامتدادية والثبات شوبان alveograph يؤخذ أعلا ارتفاع للمنحني علي أنة مقياس لمقاومة الامتداد extension وطوله كمقياس للامتدادية *extensibility*. والمساحة تحت المنحني تحول عادة إلى قيمة "و" "W" ويشار إليها بأنها طاقة نقض الشكل deformation energy والتي تمثل الشغل الذي بذل في نفخ قطعة العجين تحت الاختبار إلى فقاعة.



منحني امتدادية وثبات (شوبان):-
ض = الضغط الزائد مم ، ط = الطول عند التمزق مم، ن = دليل الانتفاخ مل.
ح = حجم الهواء مل، و = طاقة نقض الشكل (التشوة) ١٠ $^{-٤}$ جول، ر = ارتفاع.

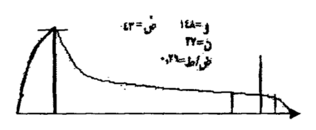
منحنيات امتدادية وثبات:-



أ= عجين طبيعى normal dough

ب

ب=عجين قصير له قدرة امتداد صغيرة



ج= عجين طري له قدرة امتداد زائدة.

منحيات إمتداد وثبات أنواع من العجين

وقيمة "و" "W" هي أكثر الأدلة استخداما في منحـنـي الأمتداديـة والثبـات شـوبان alveograph ويشبه في استخدامة المساحة الموجـودة تحـت منحـنـي الأمتداديـه extensigram. وفي تفسير (تفـهم/تـأويل) interpretation منحنيات الأمتدادية والثبات شوبان يلاحظ أنه ليس كمقياس الأمتدادية extensigraph (برابندر) فـإن العجـائن الـتي تختبر فيه تحضر بإضافة كمية ثابتة من الماء للدقيق (٥١,٤٪) بغض النظر عن الأمتصاص الحقيقي true absorption. ويستعمل هـذا الجـهاز في المرحلـة الثانيـة لتقييـم جـودة الحبوب.

انظر:الحبوب، تقييم الحبوب.

الكابتنيوريا alcaptinurea or alkaptinurea

هـو مرض يولـد بـه البعض وفيه لا يتم أيـض التيروسين والفينيل ألالنين فيقف عند حمض الهوموجينتيستيك الـذي يتجمع بسبب نقص أنزيم ثنائي أكسيجيناز الهوموجينتيستيك وبلمرة وأكسدة هذا الحمض تنتج صبغة سوداء في البول (Ensminger; Becker; Voet.)ويمكن أن تترسب الصبغة في بعض الانسـجة الضامـة والغضاريف وقد ينتج التهاب مفاصل arthritis في العمود الفقري والمفاصل الكبـيرة large joints في سن ٣٠-٤٠ سنة وكذلك قد يتأثر صمام الأورطي.

الاليكترون electron

هو جسم أولي elementory particle وهـو المكـون الحـامل للشـحنة السـالبة في المـواد العادية (McGraw Hill Enc.)وكذلك فهو أخف جسيم معروف يحمل شحنة كهربيـة (McGraw Hill Dic.). وكتلته في حالة الراحة restmass هي ك ~ ٩,١١ X ١٠ ^-٢٨^ جم أي حوالي ١/١٨٣٦ من كتلة البروتون أو النيوترون وهي علي التوالي المكونات الحاملة للشحنة الموجبة والمتعادلة في المادة العادية. وشحنة الاليكـترون هـي -١,٦٠٢ X ١٠ ^-١٩^ كولومب coulomb.

والاليكترونات المنبعثة emitted في الاشعاعات كأشعة بيتا beta rays. والأدلة الحالية تدل علـي أن الاليكـترون ثـابت تمامـا. وتكـون الاليكترونات معظم المادة العادية فحجم الذرة تقريبا مشغول بسحابة cloud من الاليكترونات تحيط بالنواة nucleas والتي تشغل حوالي ١٠ ^-١٣^ فقط من حجم الذرة. وسحابة الاليكترون electron cloud يحـدد الخـواص الكيماويـة للمادة العادية ordinary matter.

الومنيوم أو المنيوم أو المنيم aluminium

الالومنيوم عنصر معدني رقمة الذري ١٣ ووزنة الـذري ٢٦,٩٨١٥٤ والالمنيـوم النقـي طـري وتنقصة القوة ولكن سبائكة مع المعادن يمكن ان تكـون قويـة وذات خـواص مفيـدة

(McGraw-Hill Enc.) وهـي عـادة خفيفـة وقوية قابلة للتشكيل وكثافتـها تبلـغ ٣/١ كثافـة السبائك الحديدية.

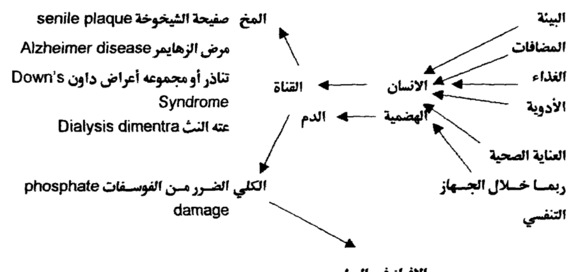
والالومنيوم يكون سطحا أكسيديا يقاوم التآكل. وهو عديم الطعم والرائحة ويعتبر غير سام. وهـو ثلاثي التكافؤ ثابت في الهـواء مقاوم للأكسـدة بسبب طبقة الأكسيد التي تغطية. وهـو من أكثر

الالومنيوم في الانسان والاحتفاظ به.

٢-من الصعب ان يكـون الالومنيـوم ضروريا في التغذية.

دخول الالومنيوم إلى الانسان:

يبين الرسم المرافق طرق دخـول الالمنيـوم إلي الانسان من البيئة ومـن الغـذاء ومـن مضافـات



طرق مرور pathways الالومنيوم إلى الانسان

العناصر المعدنية وجودا في الارض والقمر ولكن لا يوجـد أبـدا في حالة حرة فهو يـكون ٨٪ مـن الجزء الصلب من الارض وتبلـغ نسبتة في مـاء البحر ٠,٥ جزء في المليون. كما أنه ينتشر في النباتات. ونسبة الالومنيوم في قشرة الارض تلي نسـب الأكسجين والسـيليكون ونظـرا لخواصـه الكيماويـة فإنـه لا يدخـل ضمـن العمليـات الكيموحيوية والأيضية الطبيعيـة ويرجـع ذلـك إلى انخفـاض ذوبـان سـيليكات وفوسـفات وأكسـيدات الالومنيـوم. وقـد ادي ذلـك إلى (Duffield):

١-ليـس هنـاك طريـق معـين لأخـذ uptake

الأغذية ومـن الألدوية ومـن مضادات الحموضة ومضادات امتصاص الفسفات من القناة الهضمية. وبجانب وجود الالمنيوم في الطبيعـة كسيليكات فإن المنقـي منه سرعان ما يغطي بطبقة خاملة مـن الأكسيد. فأيوناته في الغـذاء لا تستطيع المرور مـن الأغشية البروتينيـة الدهنيـة lipid protein membranes للطبقـة المخاطيـة للاثـني عشـر duadenal mucosa (Delves) ومـا قـد يمـر منـه إلى مجـري الـدم blood stream يفرز بالطرق العادية من الكلي renal mechanisms. ولكـن إذا دخـل الالومنيوم عـن طريق الحقن في الدم أو ضعف

الكلي أو الاستنشاق في الرئة فقد يسبب تهديدا للأيض الطبيعي ولكن هذا التهديد يحد منه خواص العنصر من حيث الذوبان والشحنة الكهربية.

ويقول شرلوك Sherlock أن المعلومات الحديثة تعطي تركيزات أقل للالومنيوم في الأغذية ويعزو ذلك إلى تحسن طرق التقدير. فذكر ان الخضر والحبوب تحتوي علي ٠,١-١٠ مجم/كجم مع الاعتقاد بان القيم المنخفضة تقع بالقرب من النهاية المنخفضة من هذا المدى. وأن بعض القيم المرتفعة للخضر ربما رجع إلى التلوث بالتربة. وقد وجدت نسبة مماثلة في اللحوم ومنتجات الألبان والفاكهه. أما مشروب الشاي فربما احتوي علي ١-٥ مجم/لتر ولذا فربما كان هذا مصدرا هاما من مصادر الالومنيوم.

كما أن ألبان الاطفال infant formula التي تحتوي علي الصويا بها بنسب أعلا من الالومنيوم-عن الألبان العادية- فربما بالقرب من ١٢ مجم/كجم حيث أن الصويا ربما احتوت علي ١ مجم/كجم علي اساس الوزن الطازج. والمقدار الذي قد يتم امتصاصة في الجسم يتوقف علي عدة عوامل منها الصورة الموجود عليها الالومنيوم في الغذاء. وما يصل إلى الأغذية من المنيوم من الأواني المصنوعه منه غير جوهري وليس هاما.

وفي علف الأبقار الأخضر أو الجاف ترتفع نسبة الألمنيوم نظرا لاحتوائه علي تربة وربما وصل ما يدخل إلى الجسم إلى ٥٠ مجم/كجم في اليوم ولكن نظرا لأن رقم جيد يبلغ ٦,٢-٦,٧ في العصير المعوي للبقر فإن ما يمتص من الألومنيوم يكون منخفضا. أما في الإنسان فيبلغ رقم جيد حوالي ٢ في العصير المعوي وتكون نسبة امتصاص الألمنيوم أعلا وهذا يفسر المحتويات المتساوية تقريبا في لبن الأم ولبن البقر.

طبقة الأكسيد علي الألومنيوم (Severus)

تبلغ سماكة طبقة الأكسيد علي الألومنيوم حوالي ٠,٠٠٥ ميكرومتر وهي تتكون أساسا من أكسيد ألمنيوم لو$_{2}$ا$_{3}$ وايدرات الألمنيوم لو ا ا يد وماء مرتبط فيزيقيا وكيماويا ويتوقف علي نسبة الرطوبة في الهواء. وعلي درجة حرارة حوالي ٣٠٠°م يتحول التركيب غير المتبلر amorphous لطبقة الأكسيد إلى تركيب بلوري. وطبقة أكسيد الألمنيوم غير منفذة impervious وتلتصق جيدا بالمعدن الموجود تحتها موفرة حماية جيدة وتجعلها تقاوم التآكل بتأثير المواد العضوية وغير العضوية في مدي أرقام جيد ٤-٨,٥. وكذلك فإن وجود السكريات والمواد الدهنية يثبط الفعل التآكلي.

استخدامات الألمنيوم:

أولا: في التعبئة:

ويستخدم الألمنيوم في التعبئة بدون تغطية plain أو مع التغطية coated أو محولا converted. والألمنيوم غير المغطي له التطبيقات الرئيسية الآتية:-

١-الرقائق المستخدمة بالمنزل household foil

٢-الأوعية الرقائقية foil containers

٣-مواد اللف المبطنة بالورق أو اللدائن للالتصاق والقفل wrapping & sealing مثلما مع الشيكولاتة والمواد الفوارة. وقد وجد أن

نسبة الألمنيوم ترتفع قليلا جدا في الغذاء المجمد أو المبرد أو المطبوخ أو المخبوز في هذه الرقائق بحيث يمكن إهمالها.

٤-كما تسمح خواص الألمنيوم بسحبه لعمل علب ذات القطعتين فتقل فرصة التسرب leakage.

٥-كذلك يمكن أن يصنع الألمنيوم علي هيئة أوعية أو علب نصف صلبة semi rigid لحفظ الأغذية سابقة الطبخ ونواتج الخبيز.

٦-كما يستخدم في لف الحلوى والجبن أو كمادة لف خارجية علي الكرتونات وصواني الأغذية المجمدة.

والشكل الآخر الذي يمكن أن يستخدم عليه الألومنيوم في الأغذية هو الشكل المحول converted و أول استخدام له كان سنة ١٩٢١ علي هيئة ورق مقوي مصفح (مبطن) laminated برقائق الألمنيوم وفي سنه ١٩٣٨ ظهرت رقائق الألمنيوم التي تلتصق بالحرارة. والأغذية المعبأة في رقائق الألمنيوم المحولة لا تتصل بالألمنيوم نفسه ولكن بطبقة متوسطة من الورنيش lacquer أو اللدائن plastics أو الورق أو الورق المقوي cardboard التي تغطي الألمنيوم. وفيما يلي أمثلة علي ذلك:

التحويل conversion	الراتنج resin	امثلة التعبئة packaging
ورنيش بالفرن للوقاية	ابيوكسي-فينولية، فينايل	containers أوعية علب
ورنيش يلتصق بالحرارة	فينايل	أغطية تخرم push through lids
تغطية/بطانة بالبثق extrusion coatings	عديد أوليفينات polyolefins	علب بريك Brik pack انابيب مبطنة laminated tubes
لدائن ورق أو ورق مقوي laminated plastics, paper or cardboard	عديد يوريثينات polyurethanes	أكياس ورق مقوي pouches foilboard

ولم ينتشر الألمنيوم حقيقة إلا بعد الحرب العالمية الثانية حوالي ٤٧-١٩٤٨.

ومن أهم خواص الألمنيوم في التعبئة كونه: (١) مانع ضد نفاذ الأكسيجين والرطوبة والضوء والروائح والدهن حتى في رقائق رفيعة جدا حتى أقل من ٧ ميكرومتر.

(٢) عديم الطعم ومقاوم للتآكل ولا يتهدم non-degenerating.

(٣) موصل للحرارة والكهرباء ولا يحمل شحنات استاتيكية no static charges.

(٤) له خواص جيدة علي درجات الحرارة المنخفضة والعالية ولا تتغير مع الزمن.

(٥) له خواص تشكيلية جيدة علي درجات حرارة الغرفة.

(٦) يكون منه مواد تعبئ نصف صلبة semi-rigid ومرنة flexible مما يخفض من الحجم والوزن في التعبئة.

(٧) يصلح للسحب العميق deep-drawing.

(٨) يصلح للختم stamping وللطي والثني folding.

(٩) يسهل تكوين ارتباطات منه مع المواد الأخرى كالورق واللدائن.

(١٠) له مظهر يصلح للزخرفة decorative ويصلح للطباعة عليه.

(١١) له وزن نوعي منخفض ٢,٧ جم/سم^{3}.

(١٢) يمكن إعادة استخدامه recycled.

ثانيا: في صناعه أواني المطبخ:

أواني المطبخ المصنوعه من الالومنيوم قد تستخدم بدون تغطي أو قد تغطي بطبقة من التفلون (فلوروكربون مدموجة sintered fluoro-carbon) أو من الصلب غير القابل للصدأ. وبما كان هناك ثلاثة طبقات صلب غير

قابل للصدأ + ألومنيوم + صلب غير قابل للصدأ للحصول علي توصيل حراري أعلا ووزن نوعي منخفض.

ثالثا: في مضافات الأغذية:

(١) تستخدم كبريتات الالمنيوم في ضبط رقم جيد والتماسك firming والفصل والترشيح وضبط اللون.

(٢)يستخدم البنتونايت في الفصل والترشيح والترويق وفي التلبيد flocculating وضبط اللون.

(٣)تستخدم فوسفات الصوديوم والالمنيوم القاعدية والحمضية كعامل رفع leavening agent وكمثبت stabilizer ومستحلب emulsifier.

(٤)تستخدم سليكات الصوديوم والالمنيوم في ضبط الرطوبة وضبط المظهر appearance.

(٥)تستخدم سليكات المغنيسيوم والالمنيوم (لو٢ مغ ا٨ س٢ $AL_2MgO_8Si_2$) كعامل تعليق suspending agent وكعامل تثخين thickening agent وكمضاد للحموضة (Merck).

(٦)تستخدم سيليكات الصوديوم والالمنيوم كمضادات للكعكعه anticaking agents.

رابعا: في الادوية المساعدة:

في مضادات الحموضة والمسكنات: تستخدم ساليسالات الالمنيوم القاعدية (ك٧يد٥ا٣)ن لو(ا يد)٢ن.س يد٢ا كمضاد للاسهال (Merck).

خامسا: استخدامات اخري:

يستخدم أكسيد الالمنيوم (لو٢ا٣) كمادة ماصة adsorbent وكمادة مجففة desiccant (Merck).

وبعض املاح الالومنيوم لها القدرة علي التطهير antiseptic (Merck) مثل الخلات والإستر طرطرات (٧٠٪ خلات المنيوم قاعدية + ٣٠٪ حمض الطرطريك) والكلورات [لو(كل٣ا٢)٣] والكلوريد في تطهير السلخانات وغيرها. وفي تكرير الزيت الخام وغير ذلك. كما تستخدم في مواد الزينة والتجميل.

تأثيرات الالومنيوم الضارة:

لا تهاجم الأغذية المتعادلة وذات الملوحة المنخفضة الالمنيوم المغطي بطبقة الأكسيد جوهريا. وعلي درجات حرارة الغرفة لا يؤثر الالومنيوم علي اللبن ومنتجاتة الطبيعية ودهون المأكلة والزيوت. ويعمل الجلوكوز والبروتين والبكتين كمثبطات في المنتجات التي تحتوي علي أحماض الفواكه.

كذلك يمكن القول ان هجرة الالمنيوم إلى المنتجات الغذائية والمشروبات من مواد التعبئة بحيث يمكن اهمالها. وأن أهم ما يأخذه الانسان من الالومنيوم يأتي من الخضر والبقول legumes ومضافات الأغذية ومضادات الحموضة والمسكنات analgesics ومواد الزينة والتجميل والنسب العالية من الالومنيوم تهيج القناه الهضمية وقد يكون الالومنيوم مركبات مع بعض المعادن النادرة tarce elemants مما يسبب نقصا في هذه المعادن.

ووجود الالومنيوم في الماء المستخدم في النث dialysis (Stewart) لمرضي الفشل الكلوي قد يؤدي إلى أضرار منها: عته تناذر النث dialysis dementia syndrome. وقد يؤدي تجمع الالومنيوم في الأنسجة إلى نوع من لين العظام osteomalacia تتصف بألم في

العظام وعرج crippling والتواء العظام وتكسر متعـدد تلقـائي spontaneous فيـها. وقـد وجدت علاقة بين وجـود الالومنيـوم في خلايـا الاعصـاب والمـخ (Edwardson) ومـرض التزهايمر Alzheimer disease الذي يصيب كبار السن ويتصف بفقد الذاكرة القصيرة والتأثير الشديد والمتزايد الضـار impairment علـي القوي الذهنية intellectual عموما.

وقد وجد أن وصـول نسبة مـن الالومنيـوم إلى أعـلا مـن ٠,١١ مجـم/لـتر في مـاء الشـرب (Martyn) في المملكة المتحدة ارتبط بنسبة إصابة بمـرض التزهـايمر أعـلا ١,٥ مـرة عـن المناطق التي كانت فيها نسبة الالومنيوم في ماء الشرب أقل من ٠,٠١ مجم/لتر. وقد اقترح أيضا أن الالومنيـوم ربمـا دخـل عـن طريـق الجـهاز الشمي إلى الجسم.

وفي البلازما يمكن القول ان انتقال الالمنيـوم يمـاثل انتقـال الحديـد (Birchall) وأن الترانسفيرين هو الحامل carrier الهام له.

وقد يرتبط الالومنيـوم بمجموعـات الفوسـفات علي الأينوسيتول مسببا اضرارا.

وإذا احتـوت بعـض الأغذيـة علـي ١٠٠٠ مجـم الومنيـوم/كجـم فإن مـا يدخـل إلى الجسـم قـد يبلـغ ٨٠٠-٥٠٠٠ مجـم في اليـوم. ومـع بعـض الأشخاص قد تكون مضادات الحموضة مصدرا آخر للالومنيوم فقد يبلغ ما يدخل اجسامهم من ٨٠٠-٥٠٠٠مجم/اليوم.

اليسين (أو بصلين) allicin

الاليسين مضاد للبكتريا ويوجد في الثوم garlic ورمـزه(*Allium sativum*)

ك يد$_{٢}$=ك يد ك يد$_{٢}$ كب-كب-ك يد$_{٢}$ ك يد=ك يد$_{٢}$

أ

وهو سائل أصفر وهـو الرائحـة الحقيقيـة للثـوم ويتكسر بالتقطير ويذوب في المـاء عنـد ١٠°م بنسبة ٢,٥٪ بالوزن ورقم جـ$_{يد}$ هـو ٦,٥. وبتركه لفترة يتكون راسب زيتي مـن المحاليل المائية. وهـو يختلـط بـالكحول والإيثـير والبـنزين benzene وغير ثابت في المحـاليل القلويـة وثابت في المحاليل الحمضية (Merck).

اليفاتية aliphatic

المركبات الاليفاتية مركبات عضوية تتصف بأنها سلاسل مستقيمة من ذرات الكربون إما مشبعة أو غير مشبعه (Mc-Graw-Hill Enc).وأقسامها ثـلاث: الالكانـات alkanes والالكينـات alkenes والالكاينات alkynes مثل:

الايثان ك يد$_{٣}$-ك يد$_{٣}$ ethane

الايثيلين ك يد$_{٢}$=ك يد$_{٢}$ ethylene

الاسيتيلين ك يد≡ ك يد acetylene

اليورون aleurone

الاليرون طبقة واحدة أو أكثر من خلايا تحتوي حبيبات أو جسيمات بروتينية تحت غطاء البذرة الذي يكون الردة في الحبوب (Ensminger). وهذه الخلايا تحتوي أنزيمات تنشيط عند تنبيت الحبـة ثـم تـهضم النشـا والـبروتين المخـزن في البذرة لتمد الجنين بالسكر والأحماض الأمينية اللازمـة للنمـو. وكذلـك فـهي مهمـة في عمليـة النتـش malting وفي انتـاج المشـروبات الكحوليـة حيـث تعمـل الخمـيرة علـي السـكر الناتج.

أمارانت amaranth

١-صبغة الأمارانت تعرف أيضا باسم احمر رقم ٢ red No.2 (Ensminger) وبعد ان كان مسموحا باستخدامها في الولايات المتحدة في الأغذية إلا أن هذا ممنوع الان هناك.

٢-نبات الأمارانت Amaranthus

الجنس *Amaranthus*

العائلة:الفصيلة: أمرنتة أو قطيفيات Amaranthaceae

بعض أوصاف: ينمو الأمارانت بسرعة في المناطق الدافئة والحارة والاستوائية وهو مقاوم ويستخدم الماء بكفاءة وهو حولي يصل إلى ١-٢ متر في الطول-ذاتي التلقيح غالبا معطيا كميات كبيرة من البذور العدسية (١-٢مم). وتزن من ٠,٥ -١ مجم وله رؤوس للبذور يختلف لونها من القرمزي purple إلى الأبيض والصبغات سوداء أو بيج أو حمراء (Everett). وفي مجموعه رودال Rodale germplasm يوجد ٦٥٠ بلازما جرثومية (Stobart) . وهناك أكثر من ٦٠ جنس منه وأكثر من ٥٠ صنف (Matz).

الاستخدام: تستخدم أوراق وبذور الأمارانت كغذاء غني:

فصنف التامبالا tampala من *Amaranthus tricolor* تستخدم أوراقه العريضة في السلطة أو تطبخ. وكذلك صنف الردروت red root *A. retroflexus* وأيضا *A. mangostanus*.

اما اصناف قمح الانكا Inca wheat *A. caudatus* وصنف *A. retroflepus*، *A. grandiflorus*، *A. hypochondriacus* (Heywood)وهو= *A.frumentaceus* *A.leucocurpus*، وكذلك *A.craentus*، وهو= paniculatusفتستخدم بذورها الغنية في البروتين كحبوب تطحن لانتاج دقيق يستخدم في تحضير خبز خاصة الخبز المفلطح flat bread (Stobart) أو لعمل ناتج يشبه الفشار الذي يزيد في الحجم بمقدار ٥-٦ مرات (Matz).

وقد كانت الأمارانت- منذ أربعه آلاف سنه- الغذاء الرئيسي staple لما هو معروف الآن باسم المكسيك (Farb) ويحتاج الفدان رطلا واحدا من البذور وربما أعطى ١٠٠٠-٢٤٠٠ كجم بذورا.

ويمكن أن تطحن البذور إلى جريش أو دقيق أو تحمص أو يعمل منها عصيدة (Matz) كما يمكن إنبات البذور ولكن هذا لا يحسن نسبة كفاءة البروتين ولكن الطبخ المتبل كفيل بذلك وهو يستخدم أيضا في أغذية الإفطار وفي منتجات الخبز مثل الكيكات والبسكويت الحلو والموفيناة والشرائطيات وأغذية كثيرة تصنع من الدقيق. وربما خلط مع دقيق القمح لتحضير خبز. كما يحضر منه لبن بخلط ٦-٩ جم ماء مع ١٤٠,١ جم دقيق أمارانت، ١٢,٥٪ زيت في خلاط سريع جدا لمدة دقيقة واحدة إلى ثلاثة دقائق. كما تستخدم البذور والأجزاء الخضراء للأمارانت كعلف.

تكوين الأمارانت composition وقيمتة الغذائية: تتراوح نسب البروتين في الأمارانت من ١٢,٥-٢٢,٥٪ وهو مدي واسع والمتوسط ١٥,٠٪. وعادة يوجد ارتباط سالب بين المحصول ومحتوي البروتين. وحوالي ٣٥٪ من البروتين يوجد في السويداء وتوزع الـ٦٥٪

الباقية بين الجنين وغطاء البذرة. وبطرق الطحن يفصل الجنين والقشور واحتوت علي ٤٢,٠٪ بروتين، والسويداء واحتوت علي ٧,٧٪ بروتين. وبجانب البروتين احتوت البذور -علي أساس الوزن الجاف- علي ٧,٦٪ دهن ٦٤,٥٪ نشا، ٣,٢٪ رماد، ٠,٠٦٪ تانينات، ١٧,٧٪ الياف غذائية كلية.

والبروتين له نسبة كفاءة بروتين (ن.ك.ب. PER) تساوي نسبة كفاءة البروتين للقمح الكامل وهي أحسن من الذرة وأقل من فول الصويا. وهناك بعض العوامل المضادة للتغذية وتتحسن هضمية البروتين بالطبخ وجودة بروتينات الأصناف الفاتحة أحسن. ومحتوي الليسين أعلا منه في الحبوب. ويعطي جدول ١ توزيعا للأحماض الأمينية في بعض أنواع بذور الأمارانت.

جدول (١) الأحماض الأمينية في بذور الأمارانت (Matz)

الحمض*	النوع			
	ايديولس edulis	كوداتس caudatus	كروينتس cruentus	هيبوكوندرياكس hypochondriacus
ارجنين	٨,٠	-	٧,٩	-
اسبارتيك	٨,٠	-	٧,٨	-
الانين	٣,٤	-	٣,٤	-
ايزولوسين	٣,٣	٣,٦	٣,٦	٣,٩
برولين	٣,٦	-	٣,٦	-
تربتوفان	٠,٩	-	-	-
تيروسين	٣,٠	٢,٨	٢,٦	٣,٣
ثريونين	٣,٢	٣,٥	٣,٤	٣,٦
جلوتاميك	١٣,٩	١٤,٢	-	-
جليسين	٦,١	٦,٩	٧,٠	٧,٤
سستنين	٢,٩	٢,٣	٢,١	٢,١
سيرين	٤,٢	٥,٩	٥,٤	٦,٣
فالين	٣,٨	٤,١	٤,٢	٤,٥
فينيل الانين	٣,٦	٣,٤	٣,٤	٤,٠
لوسين	٥,١	٥,٣	٥,١	٥,٧
ليسين	٤,٨	٥,٣	٥,١	٥,٥
ميثيونين	٢,١	٢,٤	١,٩	٢,٦
هستيدين	٢,٣	٢,٥	٢,٤	٢,٥

* القيم جرام حمض أميني في ١٦ جم نتروجين

وذكر بيكر وهانرز Becker & Hanners ان نسبة النشا في الأمارانت تراوحت ما بين ٤٨-٦٩٪ ونسبة الأميلوز ما بين ٠,١-٢١,٨٪ ونسبة الألياف الغذائية الكلية ١٠,٢٪ وذكر ماتز Matz أن حبيبات النشا فيه صغيرة بالنسبة لحبيبات نشا الحبوب فقد كانت من ١-٢ ميكرون في القطر وقد تحتوي نشا شمعي أو غير شمعي (انظر كربوايدرات الحبوب (غير القمح). ونسبة ٧,٦٪ دهن أعلا من بعض الحبوب ومنها ٧٧٪ غير مشبعة ونسبة عالية من حمض اللينولينيك. ويتكون الدهن من ٨١٪ جليسريدات ثلاثية، ٥,٤٪ استرات ستيريل، ١,٨٪

جلسريد ثنائي الجالاكتوزيل galactosyl digluceride، ٣,٦٪ استرات فوسفاتيد phosphatydyl esters ويحتوي الزيت الاصفر علي ٥-٨٪ سكوالين squalene (الذي ربما يعطي الكوليسترول) والأحماض الدهنية كانت ١٩٪ بالمتيك، ٤٪ ستياريك، ٢٤٪ أوليبك، ٥٠٪ لينوليبك، ١٪ لينولينيك.

أما الفيتامينات فكانت بالمليجرام/١٠٠ جم: ٠,١٠ ثيامين، ٠,٢١ ريبوفلافين، ١,٣١ نياسين والمعادن بنفس القياس أيضا ١٨٧ كالسيوم، ١٠ حديد، ٤٦٥ فوسفور، ٢٨٨ مغنيسيوم، ٣,٨ زنك، ٠,٩ نحاس، ٣٢ صوديوم، ٤٢٠ بوتاسيوم. وهو يحتوي علي نسب أقل من الفيتات من كل من القمح والارز البني والشوفان.

ملحوظة: اقترح المحرر في ١٩٩١ اجراء تجارب بهدف امكان ادخال الأمارانت في الدورة الزراعية للاستفادة من نسبة البروتين العالية وكذلك الليسين والفوائد الغذائية الأخرى. وقد اتضح فيما بعد ان بعض البحاث مهتمين أيضا بالأمارانت كمحصول حقل فتوفيقا للجميع وحمدا لله رب العالمين.

الأمارانت يتبع

طائفة: class ذات الفلقتين Dicotyledon

Group Thalamiflvrae

رتبة order Caryophyllales

امفوتيرية أو حملقية amphoterism

الأمفوتيرية أو الحمقلية هي الجمع ما بين الخواص الحمضية acidic والخواص القاعدية basic في مركب واحد (Hammond). ومن امثلتها في المركبات غير العضوية ايدروكسيدات أو أكسيدات الألمنيوم والزنك والقصدير tin والرصاص والانتيمون والزرنيخ والذهب والبلاتين. أما من أمثلة المركبات العضوية فمنها الأحماض الأمينية التي تحتوي كل منها علي مجموعه كربوكسيل حمضية ومجموعه أمين قاعدية فمثلا الجليسين ك ا ا يد-ك يدم-ن يدم يتأين dissociate في المحلول المائي معطيا أيون ادروجين ويحمل بذلك شحنة سالبة علي أحد نهايتي الجزئ. وفي النهاية الأخرى للجزئ نفسه تقبل مجموعه الأمين بروتونا وبذا تصبح ذات شحنة موجبة وبذا يتكون الأيون الساحب zwitterion ك ا ا⁻-ك يدم-ن يدم⁺. والمركبات التي تظهر هذه الخاصية تسمي مركبات حملقية (امفوتيرية) ومنها البروتينات.

أم mother

الأم مدرسة

هكذا قال أمير الشعراء أحمد شوقي وهو وإن كان يقصد الناحية الاخلاقية والتربوية إلا أن ذلك ينطبق أيضا علي الناحية الغذائية. إذ أن الجنين في رحم أمه يحتاج من المغذيات ما يجب توفيرة بجانب احتياجات الأم الحامل نفسها بل تبتدئ التغذية الجيدة قبل الحمل وتستمر أثناءه. وتؤثر التغذية في كل من هاتين المرحلتين علي نمو الجنين وحجم وصحة الطفل عند الولادة (Guthrie).

ومن حسن الحظ- بل لعلة من حكمة المولي جل وعلا- أن الحامل تتكيف adapt فسيولوجيا بحيث تستخدم المغذيات nutrients بطريقة أكثر كفاءة إما عن طريق زيادة الامتصاص أو تقليل الإفراز أو تغيير الأيض. بجانب أن الأم التي كانت علي تغذية جيدة قبل الحمل تبتدئ هذا الحمل باحتياطي من عدة مغذيات بحيث يمكن

الاستجابة لاحياجات الجنين بدون التأثير السئ علي صحتها ولكن يلزم توفير مغذيات كافية للحامل بحيث لا يتأثر المخزون بها وأن تتمكن من إنتاج لبن يكفي الطفل بعد الولادة.

ولبيان أهمية دور الأم في أطوارها وأطوار أطفالها غذائيا فيما يلي البيانات عن الاحتياجات الغذائية في هذه الاطوار:

الاحتياجات الغذائية اثناء الحمل:

الزيادة في الاحتياجات من المغذيات للحامل تختلف من مغذٍ إلى آخر وبالنسبة لاحتياجات الطاقة فإن الزيادة فيها عادة أقل عن الزيادة في احتياجات المغذيات الأخرى. وبالنسبة للحديد وفيتامين ا فإنه يوصي بأن تأخذ الأم الحامل ما يكفي لان يخزن الطفل ما يحتاجه خلال المراحل الأولي من الطفولة. أما بالنسبة لفيتامينات د، ج والكالسيوم فالطفل لا يخزن منها شينا قبل الولادة وعلي ذلك فاحتياجات الأم الحامل هي لتحقيق نمو الجنين فقط.

وتتأثر احتياجات الطاقة أثناء الحمل بعدة عوامل فنمو الجنين ولو أنه بطئ في البداية لكنه يؤدي إلى احتياجات إضافية للطاقة وباضطراد فإن الاحتياج إلى الطاقة يزداد ليكفي عمليات الأيض والنشاط الفيزيقي physical. كذلك فإن نمو المشيمة placenta أي زيادة الحجم الطبيعي في الأم (منها زيادة مخزون الدهن) وكذلك العمل الإضافي في حمل الجنين النامي وكذلك الزيادة المستمرة والبطيئة في الأيض الأساسي تعمل جميعا علي زيادة احتياجات الطاقة. ولكن من الوجهه الأخرى فإن قلة حركة الحامل تقلل من احتياجاتها السعرية.

والجدول التالي (١) يبين الزيادة فيما يوصى به

المغذي	المرأة البالغة ٢٤-٤٩ سنة	المرأة الحامل (الثلاثة أشهر الأخيرة)	المرأة المرضع (خلال ٥,٩ شهر الأولي)	النسبة المئوية للزيادة عن المرأة غير الحامل	
				أثناء الحمل	أثناء الرضاعة
الطاقة (سعر)	٢٠٠٠	٢٣٠٠	٢٥٠٠	١٥	٢٥
بروتين (جم)	٤٤	٧٤	٦٤	٧٠	٤٥
فيتامين ا (مكافئ ريتينول)	٨٠٠	١٠٠٠	١٢٠٠	٢٥	٣٣
فيتامين د (مكجم)	٥	١٠	١٠	١٠٠	١٠٠
فيتامين ئي (مجم)	٨	١٠	١١	٢٥	٣٥
فيتامين ج (مجم)	٦٠	٥٠	١١٠	٣٣	٦٦
ثيامين (مجم)	١,١	١,٥	١,٦	٣٦	٤٥
ريبوفلافين (مجم)	١,٣	١,٦	١,٨	٢٣	٣٨
نياسين (مجم)	١٤	١٦	١٨	١٤	٢٩
فيتامين ب٦ (مجم)	٢	٢,٦	٢,٥	٣٠	٢٥
فولاسين (مكجم)	٤٠٠	٨٠٠	٥٠٠	٢٠٠	٢٥
فيتامين ب١٢ (مجم)	٣	٤	٤	٣٣	٣٣
كالسيوم (مجم)	٨٠٠	١٢٠٠	١٢٠٠	٥٠	٥٠
فسفور (مجم)	٨٠٠	١٢٠٠	١٢٠٠	٥٠	٥٠
حديد (مجم)	١٨	١٨+(١-١,٥)	١٨	–	–
زنك (مجم)	١٥	٢٠	٢٥	٣٣	٦٦
يود (مكجم)	١٥٠	١٧٥	٢٠٠	١٦	٣٣
سيلينيوم (مكجم)	٥٥	٧٣	٧١	٣٢	٢٩

من مغذيات لتوفير احتياجات المرأة الحامل والمرضع:

والدهن الذي يخزن أثناء فترة الحمل كلها يعمل كاحتياطي إذا كان ما تتناوله الأم غذاء غير كاف في أحد الفترات كما يمنع الأيض الهدمي لأنسجة الأم في الفترات المتأخرة من الحمل كما أنه يساعد أثناء الرضاعة.

وينصح الآن بعدم تحديد مقدار الصوديوم المتناول- كما كان الحال سابقا- لأن الصوديوم يزداد في الجسم من ١١,٥ جم- ٢٠,٧ جم. وبالنسبة للمنجنيز والمغنيسيوم فإنها مثلها مثل الزنك يؤدي نقصها إلى عيوب في نمو الجنين ولكن أيضا فإن المستويات العالية لها تأثيراتها الضارة.

وبالنسبة لفيتامين ك فإنه ينصح بإعطاء الشكل الطبيعي منه للمساعدة علي تجلط الدم الطبيعي أثناء الولادة حيث يساعد علي تخليق البروثرومبين. ولكن ينصح بتجنب الكحول والكافيين أثناء الحمل.

الرضاعة:

إن قرار الرضاعة الطبيعية أو الصناعية قرار هام يجب اتخاذه قبل الولادة أو عندها مباشرة خاصة بالنسبة للثلاثة أشهر إلى الستة أشهر الأولي من الرضاعة.

والاحتياجات الغذائية أثناء الرضاعه تفوق تلك الخاصة بفترة الحمل كما هو واضح من الجدول السابق حيث يضاعف الطفل وزنه عند الولادة في فترة أربعة أشهر وتساعد الطاقة والمغذيات المخزنة أثناء الحمل علي انتاج اللبن وتنتج الأم حوالي ٧٥٠ مل لبن في اليوم وأحيانا تزيد هذه الكمية إلى لتر أو ١٢٠٠ مل .

ويختلف تركيب اللبن لنفس الأم من يوم إلى آخر بل في أول الرضعة foremilk وآخرها hind milk وإن ثبتت بعض المغذيات. وإذا نقصت الطاقة أو البروتين فإن تركيب اللبن يبقي ثابتا ولكن تقل كميته. ولكن عند انخفاض مستوي البروتين في الغذاء جدا تقل نسبة الكيزين ولكن زيادة كمية البروتين المتاحة أو مقدار الطاقة المتاحة لا يزيد لا من كمية البروتين في اللبن ولا من حجم اللبن عن احتياج الطفل.

ولا تتأثر كمية الدهن في اللبن بغذاء الأم ولكن تركيب الدهن في اللبن يعكس تركيب غذاء الأم فالأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع في لبن الأم تساير تلك الموجودة في الغذاء. وإذا كانت الكربوايدرات هي المصدر الأكبر للطاقة في غذاء الأم فإن الأحماض الدهنية متوسطة الطول تكون هي السائدة في اللبن. أما إذا كان الدهن هو المصدر الأهم للطاقة في غذاء الأم فإن الأحماض الدهنية طويلة السلسلة تكون هي السائدة في لبنها والجدول التالي (٢) يبين تركيب اللبأ clostrum واللبن المؤقت (غير الناضج) ٦-١٠ ايام واللبن الناضج للأم وكذلك تركيب لبن البقر لكل ١٠٠ مل deciliter من اللبن:

واللبأ أو السرسوب colostrum هو السائل الأول الذي ينتجة ثدي الأم وهو رفيع مصفر اللون ومائي ولا يشبه اللبن كثيرا ولكنة يوفر كثيرا من المركبات الواقية التي تقاوم العدوي. وقد لا ينتج اللبن إلا بعد يومين إلى أربعه أيام من الولادة وفي هذه الفترة يمكن تغذية الطفل علي محلول جلوكوز ولكن بعد محاولة الإرضاع

التي ربما كانت لازمة لتنشيط انتاج اللبن.

وليس هناك أي أساس علمي لتجنب بعض الأغذية كالكرنب والثوم والبصل والشيكولاتة والكحول والمشروبات الغازية علي أساس أنها تنتج غازات وتسبب تعبا في قولون الطفل. وإن أظهرت بعض الدراسات أن تناول الأم للبن قد يحدث تعبا في قولون بعض الأطفال ذوي الحساسية.

الأم وتغذية الطفل:

إن تغذية الطفل خلال السنة الأولي له تأثير في المدى الطويل علي الصحة طوال الحياة كلها ويرجع ذلك أساسا إلى أنه خلال هذه الفترة فإن النمو growth والتطور development والنضج maturation تتم بصورة أسرع عن أي وقت آخر فالطفل الذي يتغذي جيدا له فرصة أحسن في أن يتطور فيزيقيا وعقليا بطريقة طبيعية وتتم تغذية الأطفال في ثلاثة مراحل متداخلة:

١-الرضاعة طبيعية كانت أم صناعية.

٢-فترة انتقالية حيث يعطي الطفل أغذية خاصة.

جدول (٢)

المغذي	اللبأ (١-٥ يوم)	لبن الام		لبن بقر ناضج (بعد اسبوعين من الافراز)
		غير ناضج (٦-١٠يوم)	ناضج mature	
طاقة (سعر)	٥٨	٧٤	٧٢	٦٩
دهن (جم)	٢,٩	٣,٦	٣,٩	٣,٧
لاكتوز (جم)	٥,٣	٦,٦	٧,٢	٤,٨
بروتين (جم)	٢,٧	١,٦	١,٠	٣,٣
كازين (جم)	١,٢	٠,٧	٠,٣	٢,٨
البيومين اللبن (جم)		٠,٨	٠,٣	٠٤
كالسيوم (مجم)	٣١	٣٤	٣٠	١٢٥
فوسفور (مجم)	١٤	١٧	١٥	٩٦
زنك (مجم)			٠,١٢	٠,٣٧
حديد (مجم)	٠,٠٩	٠,٠٤	٠,٠٣	٠,٠٤
فيتامين أ (وحدة دولية)	٢٩٦	٢٨٣	٦٧٠	٣٠٣
كاروتين (وحدة دولية)	١٨٦	٦٣	٤٥	٦٣
فيتامين د (وحدة دولية)			٥	٤
فيتامين ئي (مجم)	١,٢٨	١,٣٢	٠,٢	٠,٠٦
فيتامين ج (مجم)	٤.٤	٥,٤	٤,٣	٠,٩
فولاسين (مكجم)	٠,٠٥	٠,٠٢	٠,٥٢	٠,٢٣
نياسين (مجم)	٠,٠٧٥	٠,١٥	٠,١٥	٠,٠٨٥
حمض بانتوثينيك (مجم)	٠,١٨٣	٠,٢٨٨	٠,١٨	٠,٣
بيرودوكسين (مجم)	٠,٠٢٩	٠,٠٣٣	٠,٠٣٥	٠,١٦
ثيامين (مجم)	٠,٠١٥	٠,٠٠٦	٠,٢١	٠,٠٤٢

٣-فترة يتناول فيها الطفل بعض أغذية البالغين المحورة.

وبالنسبة لفترة الرضاعة تفضل الرضاعة الطبيعية للأسباب التالية:

١-أن تركيب المغذيات في لبن كل جنس هو أنسبها للرضيع من هذا الجنس فإذا لم يتوفر ذلك اللبن فيستخدم لبن من جنس آخر بعد تحويره بقدر الإمكان ليشبه تركيب لبن الأم. وينصح بالرضاعة لمدة سته أشهر ثم إعطاء أغذية صلبة مع الرضاعة بعد ذلك وعند استعداد الطفل ينقل تدريجيا لأغذية المائدة.

٢-أن اللبن colostrum يزيد من مناعة الأطفال من خلال تأثيره علي القناة الهضمية وكذلك بعد امتصاصه. ويتغير تركيب اللبأ بين اليوم الخامس والعاشر كيماويا وفيزيقيا بحيث يكتسب خواص اللبن الناضج بحلول اليوم العاشر.

٣-عوامل نفسية: فالطفل يأخذ الإحساس بالأمان والانتماء belonging في العلاقة بينه وبين أمه منذ البداية من دفء جسم الأم والراحة التي يحس بها عند الإمساك بالثدي أكثر من عملية الإطعام ذاتها.

٤-عوامل الاخصاب: الرضاعة الطبيعية عامل تنظيم النسل وربما يرجع ذلك إلى أن هرمون البرولاكتين الذي ينبه إنتاج اللبن يثبط أيضا هرمونات المبيض.

٥-عوامل أخري: (أ) إن معدل نمو الأطفال الذين يرضعون رضاعه طبيعية أعلا من هؤلاء الذين يرضعون رضاعة صناعية في فترة الأشهر الأربع أو الخمس الأولي. (ب) نمو فك الأطفال أحسن. (ج) تلوث أقل. (د) لا يوجد خطورة من استخدام تركيبة خطأ. (ر) احتمالات الحساسية اقل. (ز) إفراز يوريا وصوديوم أقل فالحمل علي الكلي أقل. (س) عودة رحم الأم للحجم الطبيعي أسرع.

ويكتب الدكتور جمال الدين حسين مهران ﴿والوالدات يرضعن أولادهن حولين كاملين لمن أراد أن يتم الرضاعة وعلي المولود رزقهن وكسوتهن بالمعروف لا تكلف نفس إلا وسعها لا تضار والدة بولدها ولا مولود له بولده وعلي الوارث مثل ذلك فإن أرادا فصالا عن تراض منهما وتشاور فلا جناح عليهما وإن أردتم أن تسترضعوا أولادكم فلا جناح عليكم إذا سلمتم ما آتيتم بالمعروف واتقوا الله واعلموا ان الله بما تعملون بصير﴾٢ (البقرة ٢٣٣).

الوالدة مكلفة بإرضاع ولدها ليس للواجب الأدبى والإنسانى فحسب بل لأن الرضاعة تعود بالنفع لها ولمولودها فالإرضاع من ثدي الأم من الضروريات اللازمة لانكماش الرحم في فترة النفاس وحتى يعود إلى حجمه الطبيعي قبل الحمل والانقباضات الرحمية التي تحدث نتيجة الرضاعة توقف أي ميل للنزف من الجيوب الوريدية التي تكون مفتوحة بانفصال المشيمة والأغشية الجنينية المختلفة، والرضاعة تسبب انقطاع الحيض عند المرضعة وهذا يساعد علي إراحة الأعضاء التناسلية، ومنع احتقان الرحم وسهولة انكماشه، ولقد وجد ان ثلاثة أرباع الإصابات وضخامة الرحم يرجع إلى إهمال الوالدات إرضاع أولادهن.

ولا مراء في أن لبن الأم هو قوام الحياة لطفلها الرضيع، فقد اثبت علماء التغذية إن الذين يتغذون تغذية صناعية يتعرضون للنزلات المعوية وتسوس الأسنان، ويصبحوا أقل مقاومة للأمراض.

الأم والتغذية في مراحل الطفولة childhood

بالرغم من أن النمو أبطأ في مرحلة الطفولة childhood عنه في مرحلة الطفولة الأولى infancy فإنه من المهم أن يوفر الغذاء المغذيات المختلفة بكميات مناسبة والاحتياجات من المغذيات في هذه الفترة أعلا منها في أي فترة أخرى. وربما كانت المشاكل في الطفولة childhood هي النمو والتأخر retardation وفقر الدم anemia والسمنة obesity وتدهور حالة الأسنان الصحية.

أما خلال المراهقة adolescence فإن اضطرابات الأكل eating disorders وأنماط الغذاء food patterns بما فيها عدم تناول الإفطار وتكرار الأكلات الخفيفة snacking habits والأكل الهوسة (الموضة) fad dieting ربما شكلت المشاكل الرئيسية للتغذية في هذه المرحلة.

ويجب مراعاة أن عادات الأكل والغذاء food habits التي تتكون أثناء سنوات المراهقة تؤثر على الصحة أثناء فترة البلوغ adulthood وأنماط الأكل food patterns التي تتكون في هذه الفترة تكون الأساس لعادات الأكل طول الحياة. وعلي ذلك فيجب علي الأم أن تراعي ذلك في تغذيتها وتربيتها لابنائها وبناتها.

والجدول التالي (٣) يعطي ما وجد أن الأطفال يتناولونه في مراحل السن المختلفة بين عمر

المغذي	١-٢ سنه	٣-٥ سنه	٦-٨ سنه	٩-١١ سنه	
				أولاد	بنات
سعرات	١٢٠٩	١٤٦٦	١٧٧٤	٢٠٤٠	١٨٤٩
بروتين (جم)	٤٩	٥٧	٦٩	٧٩	٧١
دهن (جم)	٥١	٦٢	٧٦	٨٩	٨٠
كربوايدرات (جم)	١٤٢	١٧٤	٢٠٧	٢٣٦	٢١٦
كالسيوم (مجم)	٧٤١	٧٥٨	٩١٢	٩٨٤	٩٠٨
حديد (مجم)	٨	١٠	١٢	١٣	١٢
فيتامين ا (وحدة دولية)	٣٤٠٠	٣٧٥٠	٤٦٠٠	٥٤٠٠	٤٨٠٠
ثيامين (مجم)	٠,٩	١,١	١,٣	١,٥	١,٣
ريبوفلافين (مجم)	١,٥	١,٦	١,٩	٢,٢	١,٩
فيتامين ب٦ (مجم)	١,٠	١,١	١,٤	١,٦	١,٤
فيتامين ب١٢ (مكجم)	٣,٥	٤,٠	٤,٦	٥,٥	٤,٦
فيتامين ج (مجم)	٦٨	٧١	٨٢	٨٧	٨٥

بينما يعطي الجدول التالي (٤) بعض المقترحات للكميات التي يمكن للمراهقين ذكورا واناثا وحواملا تناولها بين عشر سنوات وثماني عشرة سنة:

	الذكور		الإناث		الإناث الحوامل	
	السن بالسنة		السن بالسنة		السن بالسنة	
	١١-١٠	١٨-١٢	١٤-١٠	١٨-١٥	١٤-١٠	١٨-١٥
الوزن (كجم)	٤٥	٦٦	٤٦	٥٥	٤٦	٥٥
الطاقه (سعر)	٢٧٠٠	٢٨٠٠	٢٢٠٠	٢١٠٠	٢٥٠٠	٢٤٠٠
بروتين (جم)	٣٩	٥٩	٤٧	٥٢	٧٦	٧٦
فيتامين ا (مكجم)	١٠٠٠-٦٠٠	١٠٠٠	٨٠٠-٦٠٠	٨٠٠-٦٠٠	١٠٠٠	١٠٠٠
فيتامين د (مكجم)	١٠	١٠	١٠	١٠	١٥	١٥
فيتامين ئى (مجم)	٨	١٠	٨	٨	١٠	١٠
فيتامين ج (مجم)	٥٠-٣٠	٦٠-٤٠	٥٠-٣٠	٦٠-٣٠	٧٠-٣٠	٨٠-٣٠
فولاسين (مكجم)	١١٠	١٧٠	١٣٠	١٧٠	٥٠٠	٥٠٠
نياسين (مجم)	١٥	١٨	١٥	١٤	١٧	١٦
ريبوفلافين (مجم)	١,٣	١,٧	١,٣	١,٣	١.٦	١,٦
ثيامين (مجم)	١,١	١,٤	١,١	١,١	١,٣	١,٧
فيتامين ب٦ (مجم)	١,٦	٢,٠	١,٨	٢,٠	٢,٢	٢,٤
فيتامين ب١٢ (مكجم)	٢,٠	٢,٠	٢,٠	٢,٠	٢,٥	٢,٥
كالسيوم (مجم)	١٠٠٠	١٥٠٠	١٢٠٠	١٢٠٠	١٤٠٠	١٤٠٠
فوسفور (مجم)	١٠٠٠	١٥٠٠	١٢٠٠	١٢٠٠	١٤٠٠	١٤٠٠
يود (مكجم)	١٣٠	١٦٠	١٣٠	١٦٠	١٨٥	١٨٥
حديد (مجم)	١٢	١٢	١٥	١٥	١٥+	١٥+
مغنيسيوم (مجم)	٣٥٠	٣٥٠	٣٠٠	٣٠٠	٤٥٠	٤٥٠
زنك (مجم)	١٠	١٥	١٢	١٢	١٦	١٦
سيلينيوم (مكجم)	٤٠	٥٠	٤٥	٥٠	٥٥	٦٠

سنة واحدة وأحد عشر سنة في كل يوم.

ويمكن ان نختم المناقشة السابقة بقول انه ليس من العجيب إذا أن اهتم الإسلام بالأم من قبل الحمل بل حتي من قبل اختيار الزوجة فالحديث الشريف يقول "تخيروا لنطفكم".

أمن صناعي industrial safety

يمكن أن يقال أن الأمن الصناعي يهدف إلى أن يوفر كل صاحب عمل لكل عامل أو موظف وظيفة خالية من أي مخاطر معروفة

recognized hazards (Smith;MacAvoy) التي تسبب أو يمكن أن تسبب الموت أو ضرر فيزيقي (عضوي) physical خطير.

ويمكن ان تعرف المخاطر المعروفه بأنها تلك المخاطر التي يمكن التعرف عليها بحواس الإنسان العادية دون الاستعانة بأى أدوات والتى تعرف في الصناعة بأنها مخاطر ويقصد بها المخاطر العضوية physical (فيزيقية) وليست المخاطر التي من نوع عاطفي emotional.

والموضوع يتعلق بقسمين رئيسيين:

ا-الأمن الوظيفي occupational safety

ب-الصحة الوظيفية occupational health

فالأمن الوظيفي يقصد إلى ألا يتعرض العامل أو الموظف إلى أية مخاطر لا داعي لها أثناء قيامة بعملة مثل أن يتعرض إلى إصابة عضو من أعضائه أو قطعه أثناء تأديتة وظيفتة.

أما الصحة الوظيفية فتتعلق بألا يكون هذا العامل أو الموظف لما يعرضه لأن يمرض أثناء عمله أو علي المدي الطويل للإصابة بمرض ما كالإصابة بتليف الرئة نتيجة للتعرض للاسبستس مثلا. ويمكن ان يتحقق ما يهدف إليه الأمن الوظيفي باتباع واحد أو أكثر من الطرق الآتية:

١-أن تكون المعلومات الخاصة بالمخاطر ومنعها في متناول كل من صاحب العمل والعمال.

٢-أن توقع غرامات علي صاحب العمل كلما حدثت إصابة.

٣-أن يطلب من صاحب العمل و/أو العامل اتباع مقاييس أمان معينة.

أما بالنسبة للصحة الوظيفية فإنه يمكن تحقيق اغراضها عن طريق واحد أو أكثر مما يأتي:

١-توفير المعلومات الوافية عن أسباب الإصابة بالأمراض وطرق الوقاية منها لكل من صاحب العمل والعامل.

٢-وضع مقاييس standards تتبعها الصناعة في إقامة المصانع وتشغيلها للمحافظة علي صحة العامل والموظف في الوقت الذي يعمل فيه وعلي المدى الطويل.

٣-وضع مستويات معينة لما قد يسبب مخاطر والإصابة بالأمراض مثل مستوي الغبار أو الضوضاء وغيرها ثم توقيع غرامات إذا تجاوزت مستويات هذه المخاطر المستويات المنصوص عليها.

أمن غذائي food security

يعرف ليبتون Lipton انعدام الأمن الغذائي علي أنه عدم توفر الحصول الآمن (للعائلات) اهل البيت households والشعوب علي الغذاء الكافي من الأغذية الأساسية food staples بشروط مقبولة acceptable terms.

بينما يعطي Zipperer أبسط تعريف للأمن الغذائي علي أنه يكون هناك ما يكفي للأكل دائما always having enough to eat وأن الناس يصلون إلى الأمن الغذائى عن طريق:

١-تملك الأرض والمصادر الأخرى لنمو الغذاء.

٢-أن يشتغلوا لكي يدفعوا لشراء غذاء كاف.

وبالنسبة لأهل بيت ما فإنها تقول أن زيادة دخل العائلة هو الطريق الوحيد للوصول إلى الأمن الغذائي. وأن ذلك يمكن أن يتم عن طريق زيادة الإنتاج الزراعي بحيث يكون هناك غذاءا كافيا للتخزين في حالة فشل محصول ما وانه قد يباع للحصول علي نقد في حالة الحاجة. أو أن يحصل علي نقد من خارج الانتاج المزرعي.

كما تضيف ذيبرر Zipperer إلي ذلك أن الأمن الغذائي يجب ألا يعني أن ينتج الشعب غذاءا يكفي حاجته فقط بل أيضا أن يستطيع كل فرد منه الحصول علي هذا الغذاء.

وبالنسبة لمنطقة ما فإن ذيبرر تقول إن مؤتمر التنظيم التعاوني لتطور إفريقيا الجنوبية Southern African (SADCC) Development Coordination Conference يعرف الأمن الغذائي علي أنه إمكان توفير غذاء كاف adequat يسمح لكل الناس أن يعيشوا حياة نشطة وطبيعية. وأنه لتوفير الأمن الغذائي لا بد أن يكون هناك زيادة في الإنتاج وأيضا تحسين في التسويق والتخزين. ولكنه أيضا يتطلب رفع مستوي المعيشة.

في حين أن روكوني Rukuni يقول إن البنك الدولي يعرف الأمن الغذائي بـ" أن يؤمن لكل أعضاء المجتمع الحصول علي غذاء كاف خلال السنة بحيث يؤدي إلي حياة نشطة وصحية". وهو يذكر أن المكونين الرئيسيين للأمن الغذائى هما:

١-إتاحة الغذاء availability خلال الإنتاج المحلي domestic و/أو التخزين والتجارة.

٢-الحصول علي الغذاء food access خلال الإنتاج المحلي home والشراء purchase من السوق أو نقل الغذاء.

ويستطرد أن بحوث الأمن الغذائى يجب أن تركز علي جانبي معادلة إتاحة الغذاء food availability والحصول علي الغذاء access to food. وأنه من المهم التوازن بين إتاحة الغذاء (عوامل العرض supply issues) والحصول علي الغذاء (عوامل الطلب demand issues).

وعلي ذلك فإن البحث في كلا جانبي معادلة الأمن الغذائي يتطلب فريقا بحثيا يتضمن عدة تخصصات multidisciplinary من المتخصصين في علم الأجناس anthropology والمحاصيل المختلفة والاقتصاد والهندسة الزراعية والأغذية والتغذية وغيرهم. مع العلم أن الزمن عامل كبير حيث يعترف مربو النباتات بأن الأمر ربما احتاج إلي عقد في المتوسط لتطوير صنف نباتي جديد واختباره قبل أن يكون معدا للإنتاج.

والغذاء سلاح ذو حدين (Osman)فتوفره لازم لبناء المدنية والعمران فبدونه ما كان للمصريين القدماء أن يبنوا الأهرامات (Zipperer)وما صاحبها من مدنية تليدة في حين أى عدم وجوده متوافرا قد يؤدي إلي الاعتماد علي الغير وهو طريق يوصل إلي الاستعمار والاستعباد فمثلا يقول جون بروك John Brook –وزير الزراعة في الولايات المتحدة ١٩٨٠ "الغذاء سلاح ولكن الطريق لاستخدأم هذا السلاح هو ربط الدول إلينا. فبهذا الطريق سيكونون إلى حد بعيد أكثر ترددا في أن يغضبونا"

ومن بين العوامل التي تؤدي إلى توفير الأمن الغذائي:

١-توفير الأرض اللازمة والمناسبة للمحاصيل الغذائية المختلفة.

٢-توفير الاعتمادات المالية اللازمة.

٣-أن يؤدي التعليم غرضة في هذا المجال.

٤-تحسين التسويق.

٥-تحسين البذرة وتوفير السماد.

٦-توفير المياه وتحسين طرق الرى.

٧-توفير التقنية المناسبة appropriate technology.

٨-خفض الفقد بعد الحصاد

٩-التعاون بين سكان وشعوب المنطقة (أي منطقة).

١٠-تكوين احتياطي غذائي في المنطقة.

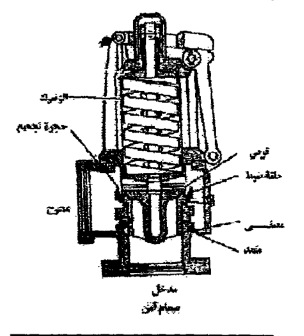
١١-تحسين طرق إعالة العائلة.

وبالرغم عن ذلك فإنه يجب ألا يعرف الأمن الغذائي علي أنه كفاية الغذاء ذاتياً -food self sufficiency (Rukuni) أو أنة النمو والتطور الزراعي agricultural development . فكفاية الغذاء ذاتيا أضيق من الأمن الغذائي ويمكن أن تعرف علي أنها مقدرة الشعب علي أن يوفر ١٠٠٪ من احتياجات غذائه الرئيسي staple food عن طريق الإنتاج المحلي domestic و/أو التخزين تحت جميع الاحتمالات الجوية.

كذلك يجب ألا يخلط الأمن الغذائي مع التطور الزراعي لأن هذه عملية لزيادة الإنتاج الزراعي لكل فرد per capita agricultural output.

صمام أمن safety valve

وهو صمام تنفيس relief valve يضبط ليفتح بأمان عند ضغط معين تحت ضغط الانفجار bursting pressure للحاوية container مثل الغلاية boiler (McGraw-Hill, Enc.) وهو ينفتح تلقائيا عندما يتعدي الضغط قيمة محددة من قبل ويسمح للضغط أن ينخفض إلى قيمة محددة من قبل أيضا قبل القفل لتجنب الارتجاج chattering وعدم الثبات وضرر للصمام ومقعدة valve seat ويجب أن تسمح بضبط كل من ضغط التنفيس relieving والتصريف blowdown ويجب ألا يسمح بالتلاعب به بعد ضبطه بواسطة المرخص لهم بذلك.



صمام أمن

عادة تعتبر مأمونة (ع.ع.أ) Generally Recognized as Safe (GRAS)

في الولايات المتحدة عندما تم اعتماد تعديل مضافات الأغذية في سنة ١٩٥٨ The Food Additive Amendment. والذي يتطلب التصريح باستخدام المواد التي تضاف إلى الأغذية أو التي توجد في الأغذية أثناء التصنيع أو التخزين أو التعبئة (Ensminger) فإن ٢٠٠ مادة أعفيت من الاختبار لأنها اعتبرت عادة مأمونة تحت ظروف استخدامها في ذلك الوقت. ولكن هذه القائمة list أصبحت تحتوي ٦٠٠ مادة في ١٩٨٣ وربما أكثر الآن. ومن بينها مواد نكهة طبيعية أو مشتقاتها أو معادن أو فيتامينات أو مضافان غذائية أخرى dietary supplements. وكذلك فقد تم التوصل إلى

وسائل اختبار أحسن، كما أن استخدام بعض هذه المواد قد زاد كثيرا مما استتبع أن وجد أن بعض هذه المواد مشكوك في أمان استخدامها-وذلك مثل السيكلامات- وقد تم استبعادها وكذلك السكارين

ولكي تصبح مادة ما "عادة مأمونه (ع.ع.أ. GRAS) فإنها يجب أن تعتبر كذلك بين الخبراء المؤهلين عن طريق التدريب العلمي والخبرة لتقييم أمان هذه المادة مباشرة أو غير مباشرة. وأساس آراء هؤلاء الأشخاص يمكن أن تكون (١) طرق علمية أو (٢) الخبرة في حالة استخدام المادة في الأغذية قبل ١ يناير ١٩٥٨.

أما المواد التي لم تدخل في لستة ع.ع.أ. فهناك طريقتان للموافقة علي استخدامها في الأغذية.

الأول والأبسط هو أن يبين أن المادة كانت تستخدم عادة في الأغذية في الولايات المتحدة قبل ١٩٥٨ (٣) أن يبني الرأى علي أساس تقييم للخبراء لأمانها نتيجة دراسات أمان منشورة.

والثاني: هو القيام بعملية" عريضة مضاف أغذية food additive petition (ع.ض.غ. FAP) وهذه تستلزم إجراء دراسات أمن مستفيضة علي حيوانات التجارب من أهدافها تحديد أعلي جرعه يمكن إعطاؤها دون ظهور تأثيرات عكسية adverse effects في أنواع الحيوانات الأكثر حساسية. ومنها يحسب ما يسمي بالمأخوذ اليومي المقبول acceptable daily intake (ا.ى.ق. ADI) وهو ١/١٠٠ من الجرعة المذكورة أعلاه. ويعبر عنها بمليجرام/لكل كجم من وزن الجسم. وبحيث ان المستويات التي يسمح بها بعد ذلك من هذه المادة في الغذاء لا تؤدي إلى تعدي هذا الحد بالاستخدام علي المدى الطويل (المزمن) ويعرف ذلك بدراسات علي استهلاك هذه الأغذية علي مدي اسبوعين.

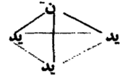
وتقع مسؤلية تنظيم مضافات الأغذية علي كل بلد علي حدة إلا أن هيئة الصحة العالمية وهيئة الأغذية والزراعة التابعين للأمم المتحدة كونتا لجنة خبراء لمضافات الأغذية Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives وصلت إلى مأخوذ يومي مقبول (ا.ى.ق. ADI) بالنسبة لحوالي ٧٠٠ مضافات أغذية عمدا intentional food additive.

أمننة amination

انظر أمين

أمونيا ammonia

ورمزها ن يدم. وهي تتكون نتيجة تهدم المواد العضوية النتروجينية ووجودها يدل عليه رائحتها النفاذة والمهيجة irritating ولها استخدامات كثيرة منها تحضير حمض النيتريك وأملاح الأمونيوم وبعض الأدوية واللدائن والصبغات وفي مواد التنظيف وكسماد. والأمونيا غير المائية anhydrous تستخدم كسائل تبريد refrigerant لأن لها حرارة تبخير عالية كما يسهل اسالتها (McGraw-Hill Enc.) والتركيب الجزيئي للأمونيا له شكل هرمي



الخواص الطبيعية: تشبه خواص الماء الطبيعية.

الخواص الكيماوية: معظم تفاعلات الأمونيا الكيماوية يمكن تقسيمها إلى :

١- تفاعلات إضافة تسمى ammonation مثل تفاعلها مع الماء

يد : ن: + يد : أ : ← يد : ن: يد: أ : يد ← يد:ن: يد+ + : أ : يد-

وعلي ذلك فهي تذوب بسهولة في الماء (٧٠٠ حجم من غاز الأمونيا في حجم واحد من الماء علي ٢٠°م وضغط امونيا جوي واحد)

كما تتفاعل الأمونيا بسهولة مع الأحماض القوية مكونة أملاح أمونيوم

يد : ن: + يد :س ← يد : ن: يد+ + س-

حيث س- = أيون سالب

٢- تفاعلات الاحلال ammonolysis or substitution reactions

وتشمل تفاعلات الامونيا التي تحل فيها مجموعه أميد amide (-ن يد٢) أو مجموعه أميد imide (=ن يد) أو مجموعه نتريد (≡ن) محل ذرة أو مجموعه أو أكثر في الجزئ المتفاعل مثل:

كب أ٢ كل٢ + ٤ن يد٣ ← كب أ٢ (ن يد٢)٢ + ٢ن يد٤ كل

٣- تفاعلات الأكسدة والاختزال oxidation reduction

وتقسم إلى (أ) ما يشمل التغير في حالة أكسدة ذرة النتروجين. (ب) ما ينتج عنه عنصر الأدروجين elemental hydrogen

(أ) ويمثل النوع الأول تفاعل الامونيا مع الهواء في وجود حافز لينتج أكسيد النتريك

٤ن يد٣ + ٥أ٢ —بلاتين← ٤ن أ + ٦يد٢أ

أما في غير وجود الحافز فتحترق الامونيا في الأكسجين معطية نتروجين

٤ن يد٣ + ٣أ٢ ← ن يد٣ + ٦ يد٢ أ

(ب) أما تفاعلات النوع الثاني فيمثلها تفاعل المعادن النشطة مع الأمونيا

٢ص +٢ن يد٣ ← ٢ص ن يد٢ + يد٢

وفي جسم الانسان تكون الامونيا سامة ويمكن أن تتكون من الأحماض الآمينية أو اليوريا بواسطة بكتريا الأمعاء أو أيض الخلايا. وفي الطبيعة يمنع تكون الامونيا في الجسم بواسطة الأنزيمات التى تحولها إلى أحماض أمينية أو يوريا (Ensminger)

ملح الأمونيوم ammonium salt

وهو ينتج من تفاعل الامونيا (ن يد٣) مع مختلف الأحماض مثل كلوريد الأمونيوم (ن يد٤ كل) ونترات الأمونيوم (ن يد٤ ن أ٣) وكربونات الأمونيوم [(ن يد٤)٢ك أ٣] وأملاح الأمونيوم سهلة الذوبان في الماء وعند إضافة قاعدة base إلى محاليها فإنها تعطي غاز الامونيا.

أملاح الأمونيوم الرباعية quaternary ammonium salts

وهذه تشبه أملاح الأمونيوم فتحل شقوق radicals (مجموعات) عضوية محل كل ذرات الأدروجين الأربع في أيون الأمونيوم الموجب فتحل مجموعات الكايل أو ارايل أو ارالكايل.

وهي مواد صلبة متبلرة تذوب في الماء وتتأين بسهولة strong electrolytes وإذا عوملت أكسدة الفضة أو ايدروكسيد البوتاسيوم أو راتنج مبادل للأيون ino-exchange resin فإنها تتحول إلى أيدروكسيدات أمونيوم رباعية وهذه قواعد قوية جدا.

ر١ ر١
ر٢-ن-ر٤س- ⟵ ر٢-ن+-ر٤ أ يد-
ر٣ ر٣

ملح أمونيوم رباعي   أيدروكسيد أمونيوم رباعي

ومن هذه المركبات ما تكون به مجموعات الألكايل سلاسل كربونية طويلة مثل:

ك يد٣ (ك يد٢)١٥ ن+ (ك يد٣) كل-

كلوريد هكساديسايل ترايميثيل الأمونيوم

وهي تسمى صابون محول invert soap ولها خواص قاتلة للجراثيم.

والكولين – والذي ربما اعتبر فيتامينا – منها أيضا.

يد اك يد٢ ك يد٢ن+ (ك يد٣)٣ كل-

وهو يدخل في تكوين الليسيثين والأسيتيل كولين وتستخدم هذه المركبات في استخدمات كثيرة منها طاردات للماء (البلل) water repellant ومضادات للفطر ومستحلبات ومثبطات للتآكل.

أميجدالين أو لوزين amygdalin

وقد يسمى الأميجدالين باسم الليترايل laetrile (Merck) وهو جلوكوسيد يحتوى على السيانوجين ويوجد في بذور العائلة الوردية Rosaceae وأساسا في اللوز والخوخ والمشمش.

أميد amide

الأميد مشتق من حمض الكربوكسيليك وله التركيب العام

ر-ك-ن يد٢
‖
أ

والفورمامايد formamide أميد أولى رمزه

أ
‖
يد٢ ن-ك-يد

أما الأميدات الثنائية secondary أو الثلاثية tertiary فتحل مجموعه أو أكثر محل الأدروجين. فمثلا

أ
‖
يد٥ك يد٢ك يد ن – ك –

ن-ايثايل بنزامايد

يد٣ ك
ن-ك-ك-يد٢-ك يد٣
يد٣ ك

ن، ن ثنائي ميثيل بروبوناميد

واليوريا أميد ثنائي diamide لحمض الكربونيك وعندما تسخن مع حمض كربوكسيليك يتكون أميد جديد وحمض الكرباميك الذي يتحلل

ك ا(ن يد٢)٢+ك يد٢ ك اا يد ← ك يد٢ك ان يد٢

+

+ يد٢ن ك اايد

↓

↑ ن يد٢+ك ا٢ ↑

والنيلون هو راتنج عديد الأميد

أميلاز amylase

الأميلازات أنزيمات تحفز حلمأة الروابط الألفا ١ ← ٤ الجليكوسيدية في السكريات العديدة مثل النشا والجليكوجين أو نواتج هدمها والاميلازات الداخلية endo-amylases تهاجم الرابطة ١ ←٤ عشوائيا وتسمى الفا ١،٤ جلوكانويدرولازات. والأكثر وجودا هي الألفا أميلازات التي عزلت من لعاب الأنسان وبنكرياس كل من الأنسان والخنزير والفأر ومن بكتريا *B.coagulans*، *Bacillus subtilis* وفطر *Aspergillus oryzae* (تاكا أميلاز)، *A. candidus*، *Pseudomonas saccharophila* ونتيشة الشعير . والأميلازات الخارجية exoamylases تهاجم الروابط الألفا ١ ← ٤ فقط من النهايات الخارجية الغير مختزلة لسلاسل السكريات العديدة. وتلك التي تكسر كل رابطة جليكوسيدية لإنتاج الفا جلوكوز فقط تعرف باسم الجلوكوأميلازات (γ جاما أميلازات) وتلك التي تكسر كل رابطة بالتبادل alternate bond لإنتاج مالتوز تعرف باسم البيتا أميلازات (الفا ١،٤-جلوكان مالتوايدرولازات). والأميلازات الخارجية تستخرج فقط من النباتات أو الكائنات الدقيقة وتعرف باسم الادرولازات المسكرة saccharifying (McGraw-Hill Enc.).

وتستخدم الأميلازات فى صناعة النشا والخميرة والتقطير والخبيز وعلف الحيوان ومعاملة المجارى sewage.

الألفا أميلاز البكتيري

وله عدة أسماء منها اجروزايم وأميلوليكويفاز وبيولاز ويحضر عادة من الـ *Bacillus subtilis* بأن تخمر مغمورة في وسط من ردة القمح وجريش الفول السوداني وهو علي هيئة بلورات إبرية ووزنه الجزيئى ١٥٥٠٠ أما إذا حضر من *Bacillus stearothermophilus* فيبلغ وزنة الجزيئي ٤٨٧٠٠.

الفا أميلاز (من بنكرياس الخنزير)

وهو قد يسمى أميلوسين ووزنه الجزيئي حوالي ٤٥٠٠٠ وهو متلبر ويستخدم كمساعد للهضم وضد الإلتهابات.

بيتا أميلاز (من البطاطا) sweet potato

ويبلغ وزنه الجزيئي ١٥٢٠٠٠ ويتبلر من كبريتات الأمونيوم.

وفي الحيوان توجد أعلا تركيزات للأميلازات في اللعاب والبنكرياس (McGraw-Hill Enc.) ويعرف أميلاز اللعاب باسم التيالين ptyalin أيضا ويوجد في الانسان وكثير من الحيوانات وهذا الأنزيم وأيضا أميلاز البنكرياس يحول النشا إلى مالتوز. وهذا يكسر المالتوز الموجود في عصير البنكرياس pancreatic juice منتجا جلوكوز. وفي النبات يتكسر النشا الموجود في البذور أثناء الإنبات للحصول علي الطاقة وتوجد البيتا أميلازات في البذور والحبوب والخميرة والفطر

والبكتريا.

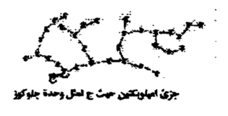
وتستخدم الأميلازات في صناعة: (١) النسيج، (٢) الغسيل مع البروتيوزات، الليبازات (٣) الورق، (٤) في صناعة التخمر والبيرة لإنتاج سكريات تتخمر، (٥) في صناعات الأغذية. ومن أمثلة استخدامها:

الأنزيم والمصدر	الاستخدام	الصناعة
النتيشة والفطر	تغنية الدقيق	الخبيز
فطر	عمل الخبز	الخبيز
النتيشة	في الهرس في البيرة والتقطير	البيرة والتقطير
الفطر، النتيشة	أغذية الأطفال سابقة الطبخ	الأغذية
البكتريا	تغطية النشا في صناعة الورق	الورق
الفطر، البكتريا	إنتاج الشراب syrup	الأغذية
فطر، نتيشة، بنكراس	مساعد للهضم	الأدوية
فطر	إنتاج دكستروز	الأغذية
بكتريا	مضاد لتماسك منتجات الخبيز antifirming	الخبيز
	لازالة النشا في انتاج الجيلي	الأغذية
	لزيادة محتوى الدقيق من الدياستاز	الخبيز، الأغذية

أنظر أميلوجراف أو مقياس قدرة أنزيمات الدقيق.

أميلوبكتين amylopectin

ترتبط وحدات سكر الجلوكوز في النشا عن طريق روابط ٤،١ جليكوسيدية إما في سلاسل مستقيمة تعرف باسم أميلوز (انظر) أو سلاسل متفرعة باسم أميلوبكتين. وهذه التفرعات تتكون كالأشجار عن طريق رابطة ٦.١ جليكوسيدية من السلسلة ٤،١ الجليكوسيدية المستقيمة. وتبلغ جزئيات الأميلوبكتين في الحجم ٣ مرات أو أكثر مثل حجم جزئيات الأميلوز كما تبلغ نسبة الأميلوبكتين حوالي ٧٠٪ من النشا في الذرة والأرز والشعير أما الحبوب الشمعية كالذرة فلا تحتوي إلا على أميلوبكتين.

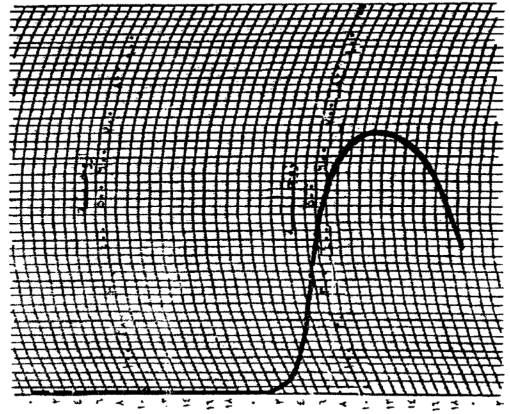

جزئ اميلوبكتين حيث ج تمثل وحدة جلوكوز

ويمكن للأميلوبكتين أن يعطى دكسترين (خمسة وحدات جلوكوز أو أكثر) أنظر أميلازات (McGraw Hill Enc, Ensminger)

أميلوجــاف أو مقيــاس قــدرة أنزيمـــات الدقيق amylograph

هو جهاز يستخدم فى المرحلة الثالثة لاختبارات العجينـة الطبيعيـة حيـث يركـز علـى التغـير في الخـواص الطبيعيـة الـتي تجـري أثنـاء الخـبز وأهمـها ينتـج عــن تجلــتن النشــا وتكســرها degradation بواسـطة الأنزيمات الأميلوليتيـة الموجودة أصلا أو المضافة للدقيق. ومقياس قوة (قدرة)أنزيمات (الدقيق) برابندر Brabender amylograph وهـو مقيــاس لزوجـة بـالالتواء torsion viscometer يعطـي تسجيلا مسـتمرا لتغيرات اللزوجة لمعلق دقيق منظـم buffered flour suspension تحت ظروف معدل ثابت مـن ارتفـاع درجـة الحـرارة (١,٥ °م/ق) مـع التقليب المستمر.

ويؤدى انتفاخ حبيبات النشا عند الوصول إلى درجات حرارة التجلتن مع زيادة تركيز المواد الذائبـة في السـائل المحيـط نتيجـة لنـض جزيئات النشا من الحبيبات leaching out المنتفخة إلى ارتفاع لزوجة المعلق. ويصبح النشا المتجلتن معرضا لفعل الأميلازات الثابتة للحرارة - والتي ينشطها ارتفاع درجات الحرارة وهـى تقوم بحلمأة وتسييل جزء مـن النشا الكلى وبذا تقلـل مـن اللزوجـة. وعـي ذلـك فالقمـة العليـا المسجلة recorded maximum هي نتيجـة لهاتين العمليتين اللتين تجريـان في وقت واحـد وتقـاس بوحـدات قـدرة أنزيمـات الدقيـق amylograph units ولما كان الاختلاف في لزوجـة نشـا القمـح الـذي يتجلـتن في غيـاب الأميلازات محدودا فإن ارتفاع منحني اللزوجة



منحني قدرة انزيمات القمح المنش malted مقاسة بوحدات قدرة انزيمات الدقيق

amylograph unit (A.U. و.ق.ا.د)

هو بالدرجة الأولي انعكاس للنشاط الأميلوليتى في عينة الدقيق التي تختبر. وكلما كان نشاط أنزيمات تسيل النشا أعلا كلما كانت قمة الزوجة أكثر انخفاضا. ولو أن كلا من الألفا أميلازوالبيتا أميلاز مسئول عن نقص اللزوجة فإن الألفا أميلاز هو المسئول الأساسي عن اللزوجة النهائية. وبسبب حساسيتها لدرجات الحرارة العالية فإن البيتا أميلاز تثبط إلى درجة كبيرة قبل الفا ويصبح النشا معدا لنشاطها كذلك ونظرا لحساسية الألفا أميلازات الفطرية الأكثر (لدرجات) الحرارة فإن هذا الأختبار لا يصلح مع الدقيق المضاف إليه هذه الأنزيمات. وقد صممت طرق لاستخدام مقياس الأمتدادية والثبات شوبان alveograph (انظر الفيوجراف)لاختبار مثل هذا الدقيق.

انظر: أميلازات (Rasper)

أميلوز amylose

الأميلوز يتكون من سلاسل من وحدات من الجلوكوز مرتبطة بروابط ألفا ٤،١ جليكوسيدية (Ensminger; McGrow-Hill Enc.) وهو يكون حوالي ٣٠٪ من النشا في الحبوب وكذلك في بعض الجذور والدرنات وتبلغ عدد وحدات الجلوكوز فيه من ١٠٠ إلى أكثر من ١٠٠٠ وحدة. وهو يعطى دكسترينات عن التكسر.

ج-ج-ج-ج-ج-ج-ج-ج-

جزئ أميلوز حيث ج وحدة سكرجلوكور

أمين amino

يمكن اعتبار الأمين عضوا في مجموعه مركبات عضوية مشتقة من الأمونيا باستبدال واحد أو أكثر من ذرات الأدروجين بشق radical (مجموعه عضوية) وهي عادة قاعدية وان كان بعضها حمضي. وهي عادة يمكنها الأشتراك في تفاعلات عديدة كقواعد وهي تلعب دورا هاما في التفاعلات الحيوية ومنتشرة في الطبيعة كأحماض أمينية وقلويدات alkaloids وفيتامينات وزمنها ماله نشاط فسيولوجى ملحوظ مثل الأدرينالين (epinepherine) والثيامين (فيتامين ب١) والنوفاكين. ورائحة تحلل أو فساد السمك ترجع إلى أمينات بسيطة تنتج بفعل البكتريا.

والأمينات إما أحادية أو ثنائية أو ثلاثية تبعا لعدد ذرات الأدروجين التي استبدلت بالإضافة مجموعات عضوية بدلا منها علي النتروجين في الأمونيا. وبعض الأمينات يكون النتروجين فيها جزءا من مجموعه حلقية غير متجانسة heterocyclic amines مثل النيكوتين في الطباق أو السيروتينين serotenin الذي يلعب دورا في الجهاز العصبي المركزي.

نيكوتين

سيروتينين

وتتكون الأمينات في الجسم بفعل البكتريا المعوية أو بفعل الأنزيمات في الخلايا.

والأمسة amination لأن ياخذ حمض اميي مجموعه أمين وينتج أمين هذا الحمض كالأسبارجين

يد

يد٢ن أ ك–ك يد٢–ك–ك ا ا يد

ن يد٢

وكالجلوتامين

يد

يد٢ن أ ك–ك يد٢–ك يد٢–ك–ك ا ا يد

ن يد٢

وعكس الأمننه هو نزع الأمين deamination.
أما انتقال الأمين من مركب إلى آخر مثل من حمض أميني إلى آخر فيسمي نقل الأمين transamination
أنظر أحماض أمينية.

اناتو annatto

الأناتو هو المادة الملونة المستخرجة من Bixa arellana L من العائلة/ الفصيلة Bixaceae وهو يحتوي علي البكسين bixin وعدة صبغات اخري برتقالية حمراء تعطى تفاعلات الكاروتين. وهو يذوب في الكحول والإيثر والزيوت (Merck). وهو يستخدم في الأغذية في تلوين الزبد والمرجرين والجبن والزيوت ودهون التنعيم shorteninig ومغلفات السجق والأغذية عموما والورنيشات.

وشكل السيس cis للبكسين الموجود في النبات غير ثابت ويتحول الى الشكل الترانس trans تماما في محلول الكلوروفورم في وجود اليود.

أناناس pineapple

الجنس Ananas

العائلة/الفصيلة:بروماليات Bromeliaceae (Everett)

بعض أوصاف:

يختلف الأناناس عن بقية أعضاء العائلة – التي تعيش علي الاشجار والشجيرات shrubs ولكن غير متطفلة epiphtes– في أنه يعيش بطريقة عادية ممدا جذوره في الأرض التي يجب أن تكون جيدة التسميد والتصفية ولكن ذات رطوبة كافية في درجة حرارة مرتفعة (٦٥–٧٠°ف) وجو رطب.

والأناناس وحيد الفلقة وينمو نباته إلى ٦١–٩١سم وتزن الفاكهه من ٢–٤كجم وأوراقة لونها أزرق مخضر وتشبه السيف في الشكل وقد توجد أشواك عليها أو علي قمتها وهي تنمو حول ساق سميكة (Heywood; Ensminger).

وعندما يصل النبات إلى عمر ١٤–١٦ شهرا يظهر ساق زهرى flower stalk مع أزهار صغيرة عليه في المركز وتشبه مخروط بمبي محمرpink red ثم بعد ذلك بقليل تظهر أزهار بنفسجية عديدة لمدة يوم واحد وعلي فترة ٢٠ –٣٠ يوم

ك يد٣ ك يد٣ يد٣ك ا ا ك ك ا ا يد ك يد٣ ك يد٣

بيكسين

وكل منها يكون ثميرة fruitlet يتحد الجزء اللحمي fleshy مع الساق stalk واتحاد ١٠٠ منها مع الساق يكون المركز (الوسط) الأصفر للأناناس. ومن الخارج تتكون قشرة shell صفراء بنية وعلي قمة الثمرة fruit يتكون تاج من أوراق صغيرة.

واللحم flesh المأكلة للأناناس متماسك وأصفر باهت أو أبيض والنكهه خليط من حلو وحمض tart وقد وصفت بأنها نكهه تفاح وفراوله وخوخ معا.

وتوصل الانجليز في القرن التاسع عشر إلى الأصناف المحسنة عديمة البذور (Everett).

والصنف الأكثر زراعة هو *A.omasus syn.* *A.sativus* المعروف باسم cayenne كايين

الإكثار والنمو propagation & growing

يتم إكثار الأناناس من ثلاثة أجزاء من النبات:

١- فسائل shoots أو شكيرات suckers تنمو من الساق الرئيسية main stem من تحت التربة مباشرة أو من الأوراق السفلية.

٢- فسول slips وتنمو أيضا من الساق ولكن من تحت الثمرة.

٣- التيجان crowns

الحصاد:

يكون الأناناس جاهزا للحصاد بعد حوالي ٢٠ شهرا. وفي السنة الأولى من الإنتاج يعطى كل نبات ثمرة واحدة وفي السنتين التاليتين ربما ٢-٣ ثمرة. ولكن مع كل حصاد يقل حجم الثمرة ومعظم المنتجين يعيدون زراعة الحقول كل ٢-٣ محاصيل وإن استطاعت النباتات الإنتاج لمدة ٨-١٠ سنوات. والحصاد إما ان يكون باليد أو بمكنة خاصة.

ولكي تكون التمرة جيدة يجب أن تنضج علي النبات لأن الساق stem يكون مليئا بالنشا وينتقل إلى الثمرة فقط في آخر دقيقة فعند النضج يصل إلى الثمرة سكر يكفي لمضاعفة محتواها منه أثناء الليل تقريبا. فإذا قطعت الثمرة غير ناضجة فلا يصل إليها هذا السكر. ومن ناحية أخري فإن الأناناس زائد النضج كريه nasty. كما يجب تجنب الثمار ذات البقع متغيرة اللون أو المجروحة discolored patches or bruised أو الجافة أو الذابلة shriveled أو ذات الأوراق الذابلة wilting (Stobart). ويجب أن يكون للثمرة رائحة أناناس طيبة ويمكن الاحتفاظ به جيدا في الثلاجة لمدة يومين إلى ثلاثة أيام.

الاستخدامات:

التصنيع processing: تستهلك كمية كبيرة من الأناناس طازجة ولكنه يعلب فاللحم يقطع علي هيئة شرائح حلقية أو كقطع chunks أو يهرس كما يعلب العصير (Ensminger). وعند وصول الأناناس إلى المصنع يغسل ثم يدرج ثم تقوم مكنة اسمها جيناكا ginaca بإزالة القلب core والقشرة الخارجية shell وكذلك قطع النهايتين. وما يتبقى علي القشرة الخارجية يزال بواسطة مكنة في تحضير الأناناس المهروس والعصير. وتفحص الثمار المشذبه جيدا trimmed ثم تقطع إلى شرائح وتوضع في العلب وما يتكسر منها يستخدم في عمل الأناناس المهروس. أما القشور ونواتج التشذيب فإنها تقطع وتضغط

وتجفف لعمل ردة أناناس تستخدم كعلف للحيوان.

ويستخدم الأناناس المعلب في الأكل أو تحضير الكيك ومع الجيلاتين والبودنج ونواتج الخبز وفى السلطة ومع اللحوم.

ولايمكن استخدام الأناناس الطازج مع الجيلاتين لأن أنزيم البروميلين يقوم بهضم الأخير ولكن يمكن استخدامه مع الآجار. ومن النواتج الثانوية لتعليب الأناناس السكر والكحول والخل. فالسكر يحصل عليه بالتنقية بالتبادل الأيواني لعصير بقايا المصنع cannery waste. وبتخمير هذا العصير يحصل على الكحول والخل.

ومن الساق والثمار يحضر أنزيم البروميلين ويستخدم في تطرية اللحوم وفي معاملة البيرة لكي لا يتكون السديم بها chill proofing وفي انتاج محلمآت البروتين.

ومن أوراقه تحضر ألياف تسمي بينا pina في الفلبين. كما تستخرج منه صبغة حمراء (Heywood).

عصير الأناناس:

عصير الأناناس هو السائل المستخرج من لحم الأناناس بعصر لب الثمار المهروسة pulverized ثم ترشيح العصير ثم إضافة بعض اللب مرة أخرى والمعاملة بالحرارة علي ٦٠-٦٣°م والتجنيس بالضغط لحفظ اللب في حالة معلقة ثم التبعئة في العلب والبسترة علي ٨٨°م، وقد يضاف فيتامين ج إلى العصير. كما أن العصير قد يجمد.

القيمة الغذائية:

كل ١٠٠ جم أناناس بها حوالي ٨٥ حم رطوبة وتعطي ٥٨ سعرا وبها بالجرام ٠,٣ بروتين، ٠,٣ دهن، ١٣,٧ كربوهيدرات، ٠,٤ ألياف (Ensminger)، وبها بالمليجرام ١٧,٠ كالسيوم، ٨,٠ فوسفور، ١,٠ صوديوم، ١٣,٠ مغنسيوم، ١٤٦ بوتاسيوم، ٠,٥ حديد، ٠.٢١ زنك، ٠,١٤ نحاس، ١٧,٠ فيتامين ج، ٠,٠٩ ثيامين، ٠,٠٣ ريبوفلافين، ٠,٢ نياسين، ٠,١٦ حمض بانتوثينيك ٠,٠٩ بيرودوكسين، ١١,٠ حمض فوليك وآثار من البيوتين. وهو غني في فيتامين أ ففيه ٧٠ وحدة دولية/١٠٠ جم وأحماضه العضوية هي الماليك والستريك (Bianchini)

الفوائد الصحية:

يساعد في الهضم لوجود أنزيم البروميلين Bromeline ويساعد في حالات الامساك ويساعد الغدد وفي علاج الغدة الدرقية goiter وفي عسر الهضم المزمن والتهاب الرئة وكثرة البلغم وارتفاع ضغط الدم وتصلب الشرايين (Kadans).

الأسماء:

بالفرنسية والإيطالية ananas وبالألمانية Ananas وبالأسبانية pina

---

أنبوبة tube

جسم عادة اسطواني طويل مجوف (Webster).

أنبوبة بيان gage glass

أنبوبة البيان هي إحدي طرق قياس مستوي السوائل ويوجد عده اشكال منها وعندما يكون

السائل في التنك أو الوعاء vessel فإنه يوصل بأنبوبة البيان بطريقة مناسبة. وعندما يكون التنك تحت ضغط فإنه يجب أن توصل النهاية العليا إلى حيز البخار في التنك. وهكذا يرتفع السائل في الأنبوبة الزجاجية إلى نفس مستوي السائل في التنك (اساسيا) ولتجنب الأخطاء الناجمة عن الخاصية الشعرية فإنه يتجنب استخدام أنابيب قطر أقل من ٢/١ بوصة- إلا إذا استخدم التصحيح.

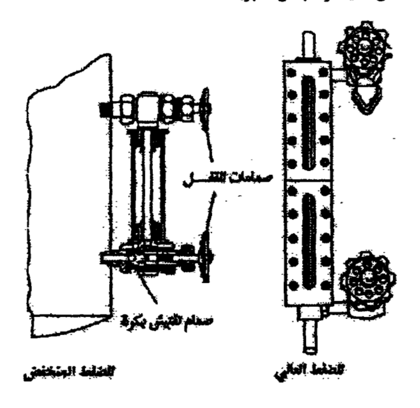
ومعظم أنابيب البيان مجهزة بصمام قفل shut off valve ليمكن تنظيف واستبدال الأنبوبة

أنبوبة اختبار test tube

أنبوبة الاختبار أنبوبة لإجراء الاختبارات البسيطة عادة من زجاج غير ملون plain رفيع مقفولة من إحدى نهايتها وأحيانا لها قاعدة أو انتفاخ bulb أو تكون مدرجة أو مع تحويرات أخري (Webster).

أنبوبة شعرية capillary tube

أنبوبة تشبه الشعر في كونها دقيقة fine وصغيرة minute ورفيعة slender ولها تجويف صغير أو



الزجاجية بدون تفريغ التنك. كما تجهز بصمام غير مرجع check valve لمنع فقد السائل في حالة انكسار الزجاج. وأنابيب بيان الضغوط المنخفضة عادة اسطوانات زجاجية أو من اللدائن في حين أن أنابيب الضغط العالي تكون معدنية مع نافذة زجاجية سميكة.

(McGraw Hill Enc.)

رفيع small or thin bore عادة مما يسمح باظهار الخاصية الشعرية

(انظر خاصية شعرية)

أنابيب غير ملحومة seamless tubing

أنابيب طويلة من مواد مبلمرة تستخدم أحيانا

بديلا عن الأمعاء الطبيعية في تعبئة السجق ويجب ازالتها قبل الأكل.

أنبيق distiller or still

الأنبيق أو المقطر جهاز يسمح بإجراء التقطير الذي يؤدي إلى: (١) فصل المكونات المتطايرة volatile compounds من المكونات غير المتطايرة. (٢) فصل مخلوط من مكونات متطايرة. (McGraw Hill Enc)

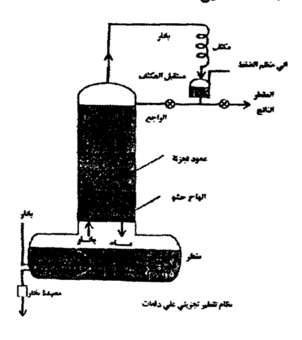
وفي الحالة الأولي يستخدم تقطير بسيط simple حيث توضع المادة في المقطر وتسخن ويزال البخار ويكثف وهي إما تجري تحت فراغ فتسمي تقطير تحت فراغ vacuum distillation أو مع استخدام البخار فتسمي تقطير بخاري steam distillation. كما أن التقطير البسيط إما يجري بطريقة مستمرة continuous أو بطريقة الدفعات batch wise.

وفي الطريقة المستمرة يضاف السائل المراد فصله إلى المقطر /الأنبيق بمعدل ثابت steady rate ويبخر جزء منه بملف التسخين ويكثف البخار كناتج تقطير distillate (مقطر) والجزء غير المتبخر يزال باستمرار.

أما في طريقة الدفعات فإن المادة المراد فصلها فتضاف للأنبيق قبل بدء التقطير ولا يضاف شئ بعد ذلك. وبتقدم التقطير ينقص مقدار السائل في الأنبيق ويتغير تركيب كل من البخار الناتج والسائل المتبقي في الأنبيق.

وفي التقطير البخاري يدخل البخار إلى السائل الموجود في الأنبيق ويقتصر استخدام هذه الطريقة عادة علي الحالات التي يكون فيها ذوبان البخار في السائل منخفضا عند درجات الحرارة والضغوط المستخدمة.

أما في التقطير التجزيني fractional فإن البخار الناتج في المقطر يوصل إلى جزء من المتكثف condensate في نظام عكسي الأتجاه counter current علي دفعات أو بطريقة مستمرة. ويتصل بالأنبيق عمود رأسي يملأ بما يسمح للسائل النازل descending liquid



نظام تقطير تجزيئي علي دفعات

المضاف من أعلا أن يلامس البخار الصاعد المقطر. ويزال جزء منه كناتج ويعاد الباقي إلي أعلا العمود كسائل يسمي الراجع reflux (أنظر تقطير).

انتيروببتيداز enteropeptidase

إن هضم البروتينات في الأثني عشر يتطلب الفصل المتزامن لعدة أنزيمات بروتيوليتية لأن كلا منها يتخصص في العمل علي عدد محدد من السلاسل الجانبية. وعلي ذلك فتنشيط الزيموجينات zymogens يجب أن يتم في وقت واحد. وهذا يتم بفعل التربسين الذي ينشط الزيموجينات البنكرياتية - التربسينوجين والكيموتربسينوجين والبروالاستاز والبروكربوببتيداز - وينتج التربسين بتأثير أنزيم الانتيروببتيداز الذي تنتجة الخلايا المبطنة للأثني عشر والانتيروببتيداز يحلمئ الرابطة الببتيدية بين الليسين والايزولوسين في التربسينوجين عند دخوله للأثني عشر من البنكرياس والكمية الصغيرة الناتجة من التربسين في هذه الحالة تنشط كمية أكثر من التربسينوجين والزيموجينات الأخرى.

وعلي ذلك فالخطوة الاساسية في التنشيط هي خطوة تكوين التربسين بواسطة الانتيروببتيداز

فالين-(حمض اسبارتيك)$_4$-ليسين-ايزوليسين-فالين

تربسينوجين

↓ انتيروببتيداز

فالين-(حمض اسبارتيك)$_4$-ليسين-ايزوليسين-فالين

تربسين

والاسم القديم للأنتيروببتيدز هو انتيروكيناز (Becker, Ensmuiqer, Stryer)

انتيروكوت أو ضلعية enterocote or rib beef (Ensminger)

شريحة لحم من الجزء الأعلا لذبيحة البقر الذي يلي الصدر وقد تحتوي علي عظم وقد تكون خالية منه وهي ذات قوام وطعم جيد وتصلح للطبخ بالطرق الاتية:

شوي / تحميص roasting شوي broiling

شوي في الحلة pan broiling

قلي pan frying

انظر: بقر، لحم.

انتيمون antimony

هو العنصر رقم ٥١ ووزنه الذري ١٢١,٧٥ ولونه أبيض فضي صلب hard وهو يسبب عدة أمراض وتسمما. ويستخدم أساسيا في تحضير السبائك. (Becker, Merck)

الأنثوسيانينات

١- الأنثوسيانينات فلافونويدات

٢- لون وتركيب مركبات الفلافونويدات.

٣- الأنثوسيانيدينات.

٤- التخليق الحيوي للفلافونويدات.

٥- هيكل الفلافانون.

٦- العوامل التي تؤثر علي التخليق الحيوي للفلافونويدات.

٧- طريق التخليق الحيوي للأنثوسيانينات.

٨- وظائف الفلافونويدات في النباتات.

ا- لون الازهار.

أهم العوامل التي تؤثر علي لون الأنثوسيانينات.

ب- لون الأوراق.

جـ-لون الثمار.

الأنثوسيانيدينات الموجودة في بعض الثمار.

٩-تكون الأنثوسيانينات.

١٠-العوامل المؤثرة علي لون الأنثوسيانينات.

١١-وجود الأنثوسيانينات في الأغذية النباتية.

١٢-ثبات الأنثوسيانينات في الأغذية.

١٣-العوامل التي تؤثر علي ثبات الأنثوسيانينات في الأغذية.

١٤-مولدات الأنثوسيانيدينات.

١٥-الأنثوسيانيدينات عديمة اللون الموجودة في الطبيعة.

١٦-مولدات الانثوسيانيدينوكاتيكات الموجودة في الطبيعة.

١٧-انثوسيانينات الاعناب والأنبذة.

١٨-التغيرات في محتوي الأنثوسيانينات أثناء نضج العنب.

١٩-استخلاص الأنثوسيانينات من العنب أثناء تحضير النبيذ.

٢٠-تحولات الأنثوسيانينات أثناء تخزين وتعتيق النبيذ.

٢١-الأنثوسيانينات كمواد ملونة.

٢٢-مصادر الأنثوسيانين.

٢٣-معاملة المواد الخام.

٢٤-الفلافيليا المخلقة.

٢٥-تحليل الأنثوسيانينات.

الأنثوسيانينات	anthocyanins

الأنثوسيانينات فلافونويدات: (Goodwin)

الأنثوسيانينات هي أحد أقسام الفلافونويدات flavonoids والتي تبني أساسا علي تركيب الفلافون flavone (٢فينيل كرومون) (شكلII) (من اللاتيني فلافوس=أصفر) وعلي الأصح علي

(II)

فلافونات

ر= يد ايبجنين

ر=أ يد ليوتيولين

جليكوسيدات

التركيب الأصلي للمجموعة (شكلIII) الفلافان (٢فينيل كرومان) وفيه الحلقة (غير المتجانسة) heterocyclic ring مختزلة تماما.

(III)

فلافان

أما اسم الأنثوسيانين فمن اليوناني (كيانوس=ازرق).

والفلافون يتركب من حلقتي بنزين متصلتين بواسطة وصلة link تتكون من ثلاث ذرات كربون عبارة عن حلقة جاما بيرون γ-pyrone. وتختلف أقسام الفلافونيدات فيما بينها من حيث حالة state أكسدة الحلقة ذات ذرات الكربون الثلاث. بينما تختلف مركبات القسم الواحد في عدد ووضع مجموعات الأيدروكسيل علي حلقتي البنزين. ووضعها يعكس الاصل في التخليق الحيوي لجزئ الفلافونويد.

وتوجد مركبات الفلافونويدات في النبات كجليكوسيدات glycosides أي أن إحدى

الأيدروكسيلات أو أكثر تتصل عن طريق رابطة شبه اسيتال semi acetal link إلى ذرة الكربون رقم ١ في السكر (وذلك فيما عدا الأنسجة الخشبية غير الحية). وتسمي المركبات الخالية من السكر اجليكونات aglycones. ولأن هذه الأجليكونات قليلة الذوبان في الماء فإن عملية تكوين الجليكوسيدات تؤدي إلى ذوبانها في عصير النبات sap كما تؤدي إلى ثباتها خاصة مع الأنثوسيانيدينات anthocyanidins (مركبات الأنثوسيانينات بعد ازالة السكر (شكل I)

والسكريات التي وجدت في جليكوسيدات الفلافونويدات تشمل سكريات بسيطة سداسية وخماسية، وسكريات ثنائية وثلاثية السكر di&tri saccharides ترتبط عن طريق ذرة أكسيجين بذرة الكربون١ عادة عن طريق رابطة بيتا. وفي كثير من الأحيان يمكن أن ترتبط مجموعة أيدروكسيل فينولية بسكر وهو عادة سكر د-جلوكوز وحده أو كجزء من سكر ثنائي. وال د جلاكتوز وال ل رامنوز أقل وجودا. أما الـ ل-ارابينوز وحمض الـ د جلوكورونيك والـ د زيلوز فوجودها نادر.

لون وتركيب مركبات الفلافونويدات
color and constitution of flavonoid compounds

تظهر المركبات ملونة لأنها تمتص الضوء في الجزء المرئي من الطيف أي بين ٤٠٠-٨٠٠ نانومتر nm. وامتصاص الضوء في هذه المنطقة وفي المنطقة فوق البنفسجية ultraviolet (١٥٠-٤٠٠ نانومتر nm) يسبب إثارة (هياج) excitation لاليكترونات المركب وكلما كانت الاليكترونات أكثر ارتباطا كلما احتاج الأمر إلى طاقة أكبر، أي أن طول الموجة التي يمتص عندها الضوء تكون أقصر.

والمجموعه العضوية التي تعطي لونا للمركب تسمي كروموفور chromophore أما تلك التي تعمق اللون deepen فتسمي أكسوكروم auxochrome.

كما يتغير طيف جميع مركبات الفلافونويدات بدرجة كبيرة عندما تتأين مجموعات الأيدروكسيل (أي فوق رقم جيد ٩) أو إذا شاركت في عملية تصبيغ تعاوني copigmentation أو في عملية خلب chelation مع معدن.

وقد قام ويلشتاتر Willstätter وايفيرست Everest بعزل السيانين cyanin من زهرة الذرة corn flower وقالا أنه جلوكوسيد ثنائي واقترحا تسمية الجليكوسيدات انثوسيانينات وأن تسمي الاجليكونات انثوسيانيدينات anthocyanidins.

وفي عام ١٩١٤ اقترح ايفيريست تركيب الملح الفلافيني flavylium salt structure للانثوسيانيدينات.

الأنثوسيانيدينات anthocyanidins :

هناك اثنان وعشرون أنثوسيانيدينات معروفة منها أربعة فقط توجد كنتائج لمولدات الأنثوسيانيدينات proanthocyanidins ومنها الابيجينيدين apigenidin (XV) والهيرسوتودين hirsutudin.

ر

يد ا

يد ا

ا

يد ا

٣ دي أوكسي انثوسيانيدين

(XV)

ر= يد ابيجنينيدين

ر= ا يد ليوتيولينيدين

وجليكوسيدات ثلاث من هذه الأنثوسيانيدينات:السيانيدين cyanidin والدلفينيدين delphinidin والبلارجونيدين ا pelargonidin هي الأكثر انتشارا في الطبيعة فمشتقاتها توجد في ٨٠٪ من الأوراق الملونة وفي ٦٩٪ من الفواكة وفي ٥٠٪ من الزهور. بينما الأنثوسيانيدينات التي تنقصها مجموعه أيدروكسيل عند ذرة الكربون XV ٣ نادرة نسبيا في النباتات العليا higher plants.

وكما سبق ذكره فإن اللون المرئي للأنثوسيانيدينات يتوقف علي عدد ووضع مجموعات الأيدروكسيل والميثوكسيل في المركب. كما يتوقف اللون علي المذيب فهو أكثر ازرقاقا في محلول كحول حامضي عنه في محلول مائي حامضي. وكذلك يتأثر برقم جيد كثيرا فإذا رفع هذا الرقم إلى قرب التعادل فإن مقدارا أكبر من الصبغة يتحول إلى الأساس الكاذب عديم اللون colorless

يد ا

يد ا

ا يد

ا

يد ا

يد ا

ا يد

XVI

شبه أساس السيانيدين

جيد = ٧,٠

pseudobase(٢ايدروكسيد الكرومين)(XVI).

وفي ارقام جيد أعلا من ٧,٠ تكون الأنثوسيانيدينات قواعد غير مائية anhydro bases XVIII وكلها لها ألوان أكثر ازرقاقا ولكنها غير ثابتة في وجود الماء إلا إذا كانت مجموعه ٣ ايدروكسي غير موجودة XV.

يد ا

ا

يد ا

ا

يد ا

ا يد

XVIII

وإذا رفع رقم جيد فوق ذلك فإن ذلك يؤدي إلى تأين مجموعات الأيدروكسيل الفينولية. وفي هذه الظروف تكون الانثوسيانيانيدينات غير ثابتة وتنقسم cleavage وتتأكسد هوائيا وإعادتها إلى الحامضية لا يؤدي إلا إلى استرداد فقير poor recovery.

التخليق الحيوي للفلافونويدات biosynthesis

يمكن أن ينظر إلى التخليق الحيوي

للفلافونويدات عموما علي أنه يتم في ثلاثة خطوات (Wong):

ا-تخليق الهيكل الأساسي ك٦ك٣ك٦ من ارتباط بين طرق الخلات-المالونات وطرق حمض الشكيميك للمركبات الأروماتية.

ثم ب-طرق تخليق أقسام هذه الفلافونويدات من الاساس ك١٥ للفلافونويدات.

ثم جـ-في النهاية تتم الخطوات التي تتكون بها المركبات المختلفة في كل قسم وتشمل خطوات مثل الادركسلة hydroxylation وإضافة سكر glycosylation.

وباستخدام الذرات المشعة أمكن التوصل إلى أن أصل ذرات الكربون في هيكل الفلافانون flavanone وهو (Griseback)

وربما لعب التشالكون IX، X دورا متوسطا في تخليق أقسام الفلافونويدات.

العوامل التي تؤثر علي التخليق الحيوي للفلافونويدات:

هناك؟عوامل داخلية endogenous واخري بيئية environmental تؤثر علي التخليق

(X)

تشالكونات

الحيوي للفلافونيدات وتتأثر العوامل الداخلية مثل مواد التفاعل والأنزيمات والنواتج النهائية والهرمونات كثيرا بالعوامل الخارجية exogenous مثل الضوء والإصابة بالعدوي infection والاجهاد stress (Wong).

الضوء: ربما كانت انظمة الاستجابة للضوء photoresponse في تخليق الفلافونويدات في النبات عبارة عن فلافين/فلافوبروتين ويتم التنظيم الضوئي عن طريق الحلقة ب B-ring pathway وينشط الضوء أنزيم لياز الفينيل ألانين phenyl alanine lyase وأنزيم ٤ أيدروكسيلاز حمض السيناميك cinamic acid hydroxylase 4 وأنزيم ليجاز الباراكومارات:قرين أنزيم ا وكذلك الأنزيمات المتصلة بتخليق ك١٥.

ب-تأثير الجرح والعدوى effect of wounding & infection: يزيد مستوي أنزيم لياز الفينيل الانين بعد الجرح ويرتفع كثيرا إذا أعقب الجرح عدوي وربما عكس ذلك زيادة نشاط التخليق الحيوي العام والذي يقصد به أساسا إنتاج مشابهات فلافونويدات الفيتوالكسينات phytoalexins المسئولة عن

مقاومة المرض.

جـ-تأثير المواد الهرمونية effect of hormonal substances: تزيد المعاملة بالإيثيلين من إنتاج أنزيم لياز الفينيل الانين وكذلك أنزيم ٤ أيدروكسيلاز حمض السيناميك وأنزيم ليجاز الباراكومارات:قرين الأنزيم ا. كما أن الجرح يزيد من الانتاج الداخلي للإيثيلين.

د-عوامل داخلية intrinsic factors: إن القدرة علي تخليق الفلافونويدات توجد في أنسجة خاصة أو طبقات من الخلايا أو ربما حتي في خلايا خاصة. فتخليق الأنثوسيانين في الخردل mustard hypocotyls يقع فقط في طبقة تحت القشرة hypodermal layer. كما أن عمر ومرحلة نمو النبات عاملان مهمان فتنتج الانسجة الصغيرة تركيزات أعلا من الفلافونويدات عن النباتات الناضجة.

ويمكن القول أن طريق التخليق الحيوي للانثوسيانينات هو:

تشالكون ← فلافانون ← ٣ايدروكسي فلافانون (د ايهدرو-فلافونول) ← أنثوسيانيدين ← أنثوسيانين (Grisebach).

وانها تتكون في خلايا خاصة وأنسجة خاصة وأن تخليقها يتأثر بعدة عوامل أهمها الضوء وأحيانا الأشعة الفوق البنفسجية.

وظائف الفلافونويدات في النبات:
functions of flavonoids in plants

الفلافونيدات في الطبيعة قابلة للذوبان في الماء. وتوجد في الأنثوسيانينات بكثرة في البتلات petals والثمار fruits ولكن أيضا في الأوراق والجذور والدرنات وإن كانت تختفي أحيانا تحت الكلوروفيل وتلعب الفلافونويدات أدوارا هامة في (Harborne):

ا-لون الازهار:

لون الازهار هو أحد العوامل التي تجذب الفراشات والحيوانات الأخرى للنباتات العالية لتسبب إخصابها. وبعض النباتات الاستوائية تجذب بعض الطيور بألوانها من الأنثوسيانيدات وتلعب ألوان الأنثوسيانين في الفواكه مثل الفراولة والكريز والكشمش الأسود black currant وغيرها دورا في نشر البذور.

وأهم العوامل التي تؤثر علي لون الأنثوسيانينات هي:

١-تكوين المشتقات derivative formation:

ا-المشتقات الادروكسيلية hydroxylation: الأنثوسيانينات هي أهم صبغات الأزهار وأهمها ثلاث: بلارجونيدين (Pg) pelargonidin وسيانيدين (Cy) cyanidin ودلفينيدين delphinidin (Dp) (شكل I) فإذا أهمل تأثير إضافة السكر glycosylation والممثلة methylation والتصبيغ التعاوني copigmentation (تعاون الصبغات) فهذه الصبغات وحدها تعطي مدي من لون الازهار من بنبي pink، أو برتقالي orange أو قرمزي scarlet إلى خبازي (بنفسجي زاهي) mauve وبنفسجي violet وازرق blue.

ب-تكوين مشتقات الاسايل acylated anthocyanins: إن تكوين مشتقات ثنائي الاسايل diacyl للأنثوسيانين يعطيه ثباتا حتى في المحاليل المتعادلة. وعلي ذلك فيمكن استعمالها كملونات للأغذية (Osawa).

جـ-ممثلة الأنثوسيانينات methylation of anthocyamins: إن تكوين المشتق الميثيلي

لمجموعات الأيدروكسيل في جزئ الأنثوسيانين يزيد قليلا من اللون الأحمر.

٢-إضافة السكرglycosylation: إن إضافة السكر إلى مجموعه ٣-أيدروكسيل في الأنثوسيانيدينات يؤدي إلى خفض موجة الامتصاص (١٥٠ نانومتر nm) في الطيف المرئي ولكنه عامل غير هام في لون الزهرة لأن الأنثوسيانيدينات توجد في الأزهار متصلة بسكر واحد علي الأقل في مجموعه ٣-أيدروكسيل وطبيعه السكر في هذا الاشتقاق غير هامة.

٣-التأثير الكمي quantitative effect: هناك اختلاف في مقادير الأنثوسيانينات في البتلات petals مما له تأثير كبير علي لون الأزهار فتركيزاتها تتراوح ما بين ٠,٠١-١٥٪ من الوزن الجاف وينظم ذلك عوامل وراثية.

٤-تعاون الصبغات أو التعاون الصبغي copigmentation: تعرف هذه الظاهرة بأنها "جعل لون الصبغات أكثر أزرقاقا ولمعانا وثباتا نتيجة تفاعلها مع مواد عضوية حتى علي جيد الخلية". ويمكن إظهار ذلك حتى خارج الخلية in vitro فعلي درجة حرارة الغرفة يكون لون المستخلصات المائية أكثر ازرقاقا من البتلات غير متعاونه الصبغات الحمضية للأزهار وبالتسخين فإن المركب غير القوي الارتباط صبغة-صبغة loose co-pigment-pigment complex يتأين ويزداد اللون الأحمر وبالتبريد يعود اللون إلى الأزرق (Osawa).

وكانت الدراسات تدل علي أنه يمكن أن تقع ظاهرة تعاون الصبغات تحت نوعين:

أ-الحالة العادية حيث يوجد مقدار كاف من الفلافون ليسمح بإظهار اللون الطبيعي للأنثوسيانين.

ب-الحالة الأقل وجودا حيث أن زيادة جوهرية في نسبة الفلافون:أنثوسيانين تؤدي إلى تعاون صبغات إضافي وبالتالي إلى انتقال الاستشعاع إلى الجزء الأحمر من الطيف bathochromic shift من الأحمر والقرمزي red&purple إلى بنفسجي زاهي mauve وأزرق blue غير أنه اتضح فيما بعد أن تعاون الصبغات أو التعاون الصبغي يتأثر بعدة عوامل بجانب نوع الأنثوسيانين (Osawa)منها الصبغة المعاونة copigment التي قد لا تكون فلافون (II)أو أورون (XIII) بل مواد أخري

(XIII)

أورونات

ر=يد هسبيدول

ر=أيد سفوريتين

مثل بعض القلويدات (كافيين) والأحماض الأمينية (ألانين، ارجينين، حمض الأسبارتيك، حمض الجلوتاميك، والجليسين، والهستيدين، والبرولين) وبعض الأحماض البنزوية benzoic والكومارين وبعض أحماض السيناميك (XIV)

(XIV)

أحماض سيناميك

$ر_1$= $ر_2$= يد ، p حمض كوماريك

$ر_2$= أ يد ، $ر_2$= يد ، حمض كافييك

$ر_1$ = أ ميثيل ، $ر_2$= يد ، حمض فيروليك

$ر_1$ = $ر_2$ أ ميثيل ، حمض سيناميك

وبعض التشالكون (X) وتركيز كل من

الأنثوسيانين وهذه المواد وأيضا رقم جيد ودرجة الحرارة وبعض المعادن كالالمنيوم والوراثة وعوامل أخري غير معروفة.

٥-العلاقة بالمعادن metal complexing لقد تم عزل أنثوسيانينات خالبة للمعادن metal-chelated anthocyanins من بعض النباتات وقد اقترح أن يكون لها علاقة بازرقاق لون الزهرة ولكن يضعف من ذلك أن اللون الأزرق يمكن أن يتكون عن طريق ظاهرة تعاون الصبغات ولو أن المعدن ربما عمل علي تثبيت مركبات الأنثوسيانين-فلافون في الخلية in siyu.

٦-تأثير رقم جيد: محاليل الأنثوسيانينات حمراء في الوسط الحمضي وزرقاء في الوسط القاعدي. وكان رقم جيد لعصير الخلية cell sap يعتبر هاما في لون الزهرة ولكن وجد ان العصير غالبا حمضي (رقم جيد ٥,٥) بغض النظر عن اللون. ومع ذلك فإن تغيرات بسيطة في رقم جيد في الوسط الحامضي لها تأثير علي لون الزهرة.

فيبدو ان رقم جيد له تأثير ثانوي علي تنظيم لون الزهرة.

ثانيا-لون الأوراق leaf color:

الأنثوسيانينات هي تقريبا الفلافونويدات المرئية في الأوراق وهي إما أن تكون صبغة حمراء تظهر في الأوراق الصغيرة ثم تختفي عند النضج أو أنها تكون جزءا من اللون الدائم في الأوراق أو أنها تكون جزءا من لون الأوراق في الخريف ولكنها عموما أبسط في التركيب عن أنثوسيانينات الأزهار. فالسيانيدين (٣-جلوكوسيد) هو الصبغة المميزة في الأوراق في جميع مراحل النمو. وتخليق الأنثوسيانينات في الأوراق يتصل عن قرب بأيض الكربوايدرات.

ثالثا-لون الثمار fruit color:

يعطي الجدول التالي انواع الأنثوسيانيدينات anthocyanidins الموجودة في بعض الفواكه المأكله ومكان وجودها في الثمرة:

وفي البقوليات قد تكون الأنثوسيانينات في القرن pod كما في البسلة *Pisum sativum* أو

الانثوسيانيدين	الفاكهه
بيلارجونيدين I و سيانيدين I	ثمرة زهرة الآلام (ابو سبعه الوان) passion fruit والفراولة[1] والتفاح (القشرة) والكمثري (اللب) والتوت mulberry والتوت الشوكي (العليق) blackberry وتوت العليق raspberry والكريز والبرقوق plums والخوخ والبرقوق الشائك sloe وعنب النصاري (ريباس) red carrants والخمان elderberry وقمام المنافع (أويسة)[2] cranberry
سيانيدين I	كشمش أسود black currant والبرتقال
ودلفيندين I	ابو دمة (عصير) والموز الاحمر (قشر)[3]
دلفينيدين I	الرمان (عصير) والباذنجان aubergine (قشر) والقمام الآسي whortle berry والعنب[4]

١-الفراولة البرية wild بها خليط ١:١ من البيلارجونيدين والسيانيدين في حين أن الفراولة المزروعه بها بلارجونيدين مع آثار من السيانيدين.

٢-به أيضا بيونيدين.

٣-البيونيدين والمالفينيدين علي صورة المشتقات الميثيلية في حين أن صبغات الأصناف الصفراء عبارة عن كاروتينويدات.

٤-تحتوي أيضا علي بتيونيدين ومالفينيدين.

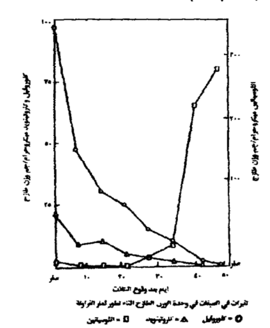
في قشـــــر الـــــدرة كمـــــا في *Phaseolus neralensis* أو *P. multiflorus* أو *P. vulgaris* وكذلك توجد في قشر الفول broad beans التي بها الستة أنـواع الأكـثر انتشارا مـن الأنثوسيانيدينات وجليكوسـيدات الفلافونول وبعض اللوكوأنثوسيانيدينات (عديمة اللون).

والمعتقد أن كثيرا من العوامل التي تؤثر علي لـون الأنثوسيانينات في الأوراق تعمل أيضـا في الثمار. فالفروق في تركـيز الصبغة هـي السبب الرئيسـي في مظـهر المجموعتـين الرئيسـيتين لأصنـاف الكريـز السـوداء (قرمزيـة purple) والبيضاء (أحمر باهت حقيقة) والألوان في قشر أو لـب الكريز تنظمـها مورثـات مختلفـة فـالكريز الأصفر ينقصه الأنثوسيانين (I) في اللب ولكـن بـه صبغـة كـاروتونويد في القشـر. والمعتقـد أن خلـب المعادن هـو المسئول عـن اللـون الأزرق في العنبيـات berries. ويلعـب الالمنيـوم دورا هاما في هذا.

تكون الأنثوسيانينات anthocyanins

توجـد الأنثوسـيانينات ذائبـة في عصير الخليـة وتكونـها في الأوراق والأزهـار والثمـار يتصـف بزيادة بطيئة في المراحل الأولي من نمو العضـو ثـم زيـادة كبـيرة ومفاجئـة إلي أن تصـل إلي أقصاها وأخيرا بانخفاض شديد أو بطئ حتـى موت خلايا النبات.

فتراكم الأنثوسيانينات يصل أقصاه عند مراحل النضـج المتـأخرة عندمـا تعـاني الصبغـات البلاستيدية plastid pigments مـن التـهدم السريع ففي الفراولة يبتدئ تخليق الأنثوسيانين بعـد ٢٨-٣٥ يـوم مـن وقـوع البتـلات petals حيـث يكـون تخليـق كـل مـن الكلوروفيـل والكاروتينويات قد وقف منذ فترة طويلـة وتكـون تركيزاتـها وصلـت إلى مسـتويات منخفضـة. (Simpson)



تغيرات في الصبغات في وحدة الوزن الطازج اثناء تطور ثمار الفراولة

○ = كلوروفيل △ = كاروتينويد □ = انثوسيانين

العوامل المؤثرة علي لون الانثوسيانيدات

١-تأثير المشـتق علـي الثبـات substituent effect on stability: تدل الدراسات علي الفواكه والنبيذ والأنظمة النموذجية model system علي أن معدلات التهدم هـي من نـوع النظام الأول 1st order لكل مـن ٣-احـادي الجلوكوســــيدات 3-monoglucosides، ٣-٥ ثنـائي الجلوكوسـيدات تزيـد كالتـالي: بلارجونيديـن(I) ، مـالفينيدين، بيوفيديـن، سيانيدين (I) ، أو بتيونيدين، دلفين (I) . أي أن مجموعه الأيدروكسيل علي الموضع ٣َ تزيد مـن تعـرض vulnerability الصغـة للتـهدم وتأثـير مجموعة الميثوكسيل أقل وضوحا.

والانبـذة المحتوية علي جليكوسيدات أحاديـة يتغير لونها أسرع عند التعرض للضـوء والحـرارة عن تلـك الـتي تحتـوي جليكوسيدات ثنائيـة.

والجليكوسيدات الثنائية الاسيتيلية تقاوم التأثير الضار للضوء أحسن من مقابلاتها غير الاسيتيلية. والصبغات المحتوية علي الارابينوز تتهدم أسرع من تلك المحتوية علي الجلاكتوز.

٢-تأثير الأنزيمات enzymic decoloration: تقع الأنزيمات التي تؤثر علي لون الأنثوسيانينات في مجموعتين:

ا-الجليكوسيدازات glycusidases (أنثوسيانازات anthocyananases).

ب-أكسيديزات الفينولات العديدة polyphenol oxidase (فينولازات phenolases) ويتم تغير اللون discloration بواسطة الجليكوسيديزات glycosidases في خطوتين:

ا-حلماة أنزيمية للأنثوسيانين إلى أنثوسيانيدين وسكر.

ب-تهدم تلقائي spontaneous decomposition للأنثوسيانيدين (الاجليكون) حيث يكون قد قل ثباته بإزالة المجموعه الجليكوسيدية مما ينتج عنه فقد غير عكسي للون. وتختلف الجليكوسيديزات في مقدار تخصصها وتعمل كأحسن ما يكون في مدي جهد ٣-٥. بينما تحتاج أكسيدازات الفينولات العديدة إلى وجود كاتيكول أو أورثو داي ايدروكسي فينول آخر لتنشط. وأقصي نشاط يظهر عند جهد ٦-٧. وهي تظهر أيضا بعض التخصص.

اما في النبات (الخلية الحية in vivo) فإن تكسر الأنثوسيانينات لم يرتبط مباشرة بنشاط الجليكوسيدازات أو أكسيديزات الفينولات العديدة. وتعمل بعض العوامل الأخرى كوجود موانع فيزيقية physical barriers أو مثبطات داخلية endogenous inhibitors في تهدم اللون. ولم يوجد ارتباط مباشر بين شدة اللون والمحتوي الأنزيمي. وقد اقترح أن تهدم الأغشية يؤدي إلى اتصال مباشر بين الأنزيم ومواد التفاعل في الفجوة vacular substrates مما ينتج عنه تغير في اللون وتثبيط للأنزيم بواسطة مواد ضارة noxious substrates.

٣-تأثير رقم جهد changes in molecular structure with pH: تتأثر الأنثوسيانينات وخاصة الأنثوسيانيدنيات إلى درجة كبيرة بأرقام جهد. وتظهر أهمية ذلك إذا لوحظ أن رقم جهد يرتفع بنضج الثمرة وأثناء التخزين فتفقد الفراولة-كثمار أو هريس puree- اللون بدرجة أكبر كلما ارتفعت ارقام جهد. ويجب أن يكون رقم جهد للفراولة ٣,٥١ أو أقل إذا كانت ستحتفظ بلون مقبول بعد التجميد والتخزين. وتغيرات أرقام جهد تؤدي إلى تحويرات في التركيب الجزيئي للأنثوسيانينات وفي المحاليل الحمضية فإن الأنثوسيانيدينات تتغير أكثر من مقابلاتها من الأنثوسيانينات. ويؤدي الفعل المشترك لكل من رقم جهد (بارتفاعة) وأنزيمات الجليكوسيدازات إلى تفسير التهدم في الخلية in vivo للأنثوسيانينات.

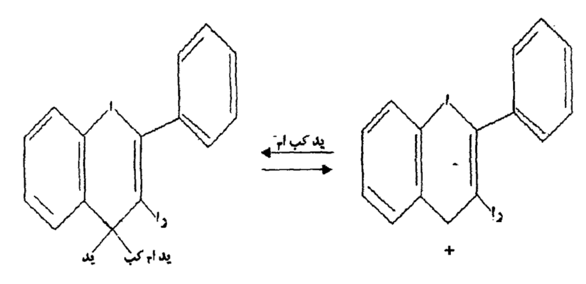
٤-تأثير حمض الاسكوربيك ascorbic acid related degradation: يعمل حمض الاسكوربيك علي تكسير الأنثوسيانين في الفواكه والأنبذة والأنظمة النموذجية model system وربما حدث ذلك عن طريق:

١-أكسدة الأنثوسيانين بواسطة فوق أكسيد

الايدروجين الناتج من الأكسدة الذاتية لحمض الاسكوربيك.

ب-تكاثف condensation الأنثوسيانين مع حمض الاسكوربيك.

ه-تكوين مركبات مع المعادن metal complex formation:



أيون فلافيليوم موجب
flavilium cation

كروم ٤ (أو ٢) حمض السلفونيك
Chrom 4 (or2) sulphonic acid

الأنثوسيانينات التي تحتوي على أورثو ثنائي أيدروكسيل يمكنها خلب المعادن وتنتج الوانا مختلفة تماما عن الصبغة الحرة. وبعض مركبات المعادن هذه ثابتة علي أرقام جيد ٤-٦.

وفي عصائر العنبيات berry فإن اتحاد القصدير tin مع جليكوسيدات السيانيدين والدلفينيدين يعطي لونا أزرق قوي. وكذلك مع الخوخ المعلب فإن أيونات القصديروز تتفاعل تحت ظروف التصنيع مع الأنثوسيانين إذا كانت عالية معطية لونا أزرق أو أرجواني purple.

وتعمل كلوريدات القصديريك والقصديروز والالمنيوم علي تثبيت لون هريس الفراولة الأحمر.

٦-تغير اللون بتأثير الكبريتيت sulphite discoloration: كان المعتقد أن المعاملة بثاني أكسيد الكبريت تؤدي إلى إزالة لون الأنثوسيانينات ولكن حيث أن إضافة الحمض يؤدي إلى رجوع اللون فقد استبعد هذا الاعتقاد. ولكن ربما كان ضياع اللون ناتجا عن التفاعل الاتي:

٧-تأثير الحرارة thermal degradation: إن حركية تهدم الأنثوسيانينات تتبع النظام الأول 1st order حتي درجة حرارة ١١٠°م وينصح بعدم رفع درجة الحرارة عن ٦٣°م إذا أريد الاحتفاظ بلون العنب (Simpson).

وقد اقترح فرضان لشرح تهدم الأنثوسيانينات بالحرارة:-

أ-فتح الحلقة البيريليوم بالحلمأة معطية مشتق تسشالكون الذي يتحول إلى مركب عديد الفينول غير ذائب وذي لون بني.

ب-حلمأة للرابطة ٣-جليكوسيد

وقد اقترح نظام يجمع بين الافتراضين لها تأثير أكبر من تأثير السكر. ويلاحظ أنه تحت

رأيد = جلوكوز، روتينو، سوفوروز، سامبيوبيوز ٣-جلوكوزيل روتينوز

ولما كان هناك ارتباط بين معدلات تكـون السكر وفقد اللون فقد اعتبرت حلمأة الجليكوسيد هـي الخطـوة المحـددة للمعـدل. ويعمـل السـكر ومشتقاتة علي زيادة تهدم الأنثوسيانين (سكروز، فركتوز، جلوكـوز، زيلـوز) ومركبات تهدم السكر: فيرفيورال وخامس ايدروكسي ميثيلفيرفيورال ظروف تصنيع حمضية وعالية درجة الحـرارة فإن هذه المركبات يمكـن أن تتكـون من السكريات الخماسـية والسداسـية أو مـن تفـاعل مايـارد Maillard browning reaction.

وفي الفراولـة فـإن ٣-أحـادي جليكوسـيد البلارجونودين لا يتأثر بدرجات حرارة الخلخلة

أو التعقيم ولكن يحدث معظم التهدم أثناء حفظ المنتج المعلب خاصة علي درجات حرارة مرتفعة. وعلي ذلك فللحصول علي أحسن ناتج (مُعَامَل) تستخدم أقل درجة حرارة ممكنة للمعاملة والتخزين مع اختيار اصناف النبات المناسبة ومع خفض رقم جيد ومع منع التلوث بالمعادن.

وجـود الأنثوسـيانينات في الأغذيـة النباتيـة distribution of anthocyanins in food (Timberlake) plants

الأنثوسيانينات من بين خواص النباتات المزهرة angiosperms وهذه تعطي أهم الأغذية النباتية وأهمها:

الفصيلة النجيلية Gramineae (grass) وهذه تشمل كل الحبوب وقصب السكر

الفصيلة القرنية Leguminoseae (pea) التي تثبت النيتروجين الجوي وتعطي بذورا تحتوي البروتين.

وأيضا في المناطق المعتدلة توجد:

الفصيلة الوردية Rosaseae ومنها الفواكه والعنبيات berries

والفصيلة الصليبية Crucifereae وأساسا الكرنب الأحمر *Brassica oleraceae* والفجل الأحمر *Raphanus sativus* (raddis)

وفي المناطق الاستوائية توجد:

الفصيلة النخلية Palmeceae ومنها نخيل الزيت وجوز الهند والنخيل. والفصيلة الباذنجانية Solanaceae وبها البطاطس والطماطم والباذنجان والفلفل بأنواعه. والفصيلة الزيتونية Oleaceae ويوجد بها الزيتون فقط، والفصيلة العيقية/محموديات Convolvulaceae بها البطاطا، والفصيلة الكرمية Vitaceae بها العنب *Vitis vinifera* والفصيلة الوردية Rosaceae منها اجناس التفاح Malus والكمثري Pyrus والـ Prunus ومنها المشمش والكريز والبرقوق plum والخوخ وبرقوق السياج sloe، وجنس الـRubus فيه التوت الشوكي black berry وتوت العليق raspberry وجنس الـ Fragria به الفراولة وجنس الـ Cydonia به السفرجل.

والفصيلة الخلنجية Ericaceae بها الآس blueberry وقمام المناقع cranberry، والفصيلة كاسرات الحجر Saxifragaceae بها الكشمش الأسود black currants وعنب النصاري أو ريباس red currants. والفصيلة البلسانية Caprifoliaceae بها الخمان elderberry ، والفصيلة الباذنجانية Solanaceae بها الـ tamarillo والـ huckleberry والباذنجان والبطاطس.

ويعتقد البعض أن كل النباتات العالية تستطيع إنتاج الأنثوسيانينات تحت الظروف المناسبة.

ثبات الأنثوسيانينات في الأغذية stability of (Markais2) anthocyanins in food

الأنثوسيانينات لا تتمتع بثبات عال في الأغذية ويؤثر علي ذلك عدة عوامل منها:-

١-التركيب الكيماوي chemical structure:

إن الجلوكوسيدات الثنائية للأنثوسيانيدين أكثر ثباتا ضد زوال اللون discoloration في النبيذ عن مقابلاتها من الجلوكوسيدات الأحادية ولكن هذه الأخيرة كانت أقل تعرضا لتكون اللون البني browning .كذلك فإن الجليكوسيدات الثنائية أكثر ثباتا ضد الحرارة

والضوء عن الجليكوسيدات الأحادية. كذلك فإن الأنثوسيانينات المحتوية علي جالاكتوز كانت أكثر ثباتا عن تلك المحتوية علي ارابينوز أثناء تخزين عصير قمام المنافع (أويسة) cranberry. وفي العنب وجد ان ثبات الجلوكوسيد الثنائي ٣ ،٥ أنثوسيانيدين يزيد مع زيادة درجة تكون الميثوكسيل methoxylation ويقل مع زيادة الادركسلة hydroxylation للجزء غير السكري aglycon.

٢-الأنزيمات enzymes:

ا-تعمل الجليكوكوسيديزات علي تحرير الأنثوسيانيدينات من الجزء السكري وبذا تفقد اللون فوريا.

ب-كما تعمل أكسيديزات الفينول وأكسيديزات الفينولات العديدة في إزالة لون الأنثوسيانينات ويمكنها أن تهاجم الصبغات مباشرة ولكن يزيد تأثيرها في وجود المركبات الفينولية الأخرى ويمكن أن يكون ذلك عن طريق تأكسد البيروكاتيكول أولا بواسطة الفينولاز إلى أورثوبنزوكينون الذي يؤكسد الأنثوسيانين إلى مركب عديم اللون. ووجود حمض الاسكوربيك يحمي الصبغة لأن الفيتامين يستقبل الأورثوكينون المتكون. والحرارة تثبط كلا نوعي الأنزيمات.

٣-درجة الحرارة temperature: تتعرض صبغات الأنثوسيانين للهدم أثناء المعاملة والتخزين وقد وجد أن نصف العمر half-life لها علي درجة حرارة ١٠٠°م هو ساعه واحدة وأنه علي درجة حرارة تخزين ٣٨°م كان ١٠ أيام وعلي درجة حرارة ٢٠°م كان ٥٤ يوما وأن الفقد بتعقيم العصير علي ١٠٠°م لمدة ١٢ دقيقة يمكن إهماله إذا قورن بالفقد أثناء التبريد البطئ والتخزين. ويعتقد أن التكسير يتم عن طريق تكوين التشالكون. (أرجع إلى تأثير الحرارة علي لون الأنثوسيانينات).

٤-الضوء light: كما سبق ذكره فإن الضوء يساعد علي التخليق الحيوي للأنثوسيانينات ولكن في التخزين لوحظ أن في جليكوسيدات الأنثوسيانينات الثنائية كانت المشتقات الاسيلية acylated والميثيلية أكثر ثباتا في النبيذ ضد الضوء عن تلك التي لا تحتوي هذه المجموعات. وأن الجليكوسيدات الأحادية أقل ثباتا عن ذلك.

٥-رقم جيد pH: رقم جيد لا يؤثر فقط علي لون الأنثوسيانينات بل أيضا علي ثباتها فهي أكثر ثباتا في المحاليل الحمضية عنها في المحاليل المتعادلة والقلوية ووجود الأكسجين يؤدي إلى زيادة تكسير الأنثوسيانينات مع زيادة رقم جيد. وفي غياب الأكسيجين anoxic أثناء المعاملة الحرارية فإن رقم جيد من ٢-٤ لم يكن له تأثير علي هدم الأنثوسيانين ولكن الأكسيجين يسرع من هدمها في نفس مدي أرقام جيد.

٦-الأكسجين oxygen: غياب الأكسيجين يؤدي إلى احتفاظ صبغات الأنثوسيانين بلونها.

٧-حمض الأسكوربيك ascorbic acid: تعمل أيونات النحاس علي سرعة هدم الأنثوسيانين وحمض الاسكوربيك عند وجودهما معا ولكن الفلافونولات تقلل من هذا الهدم. ولأن يدءاء يتكون عند أكسدة حمض الأسكوربيك في وجود النحاس والأكسيجين فإنه ربما يتكثف حمض الأسكوربيك مع الأنثوسيانين مكونا نواتج غير ثابتة تتهدم إلى مركبات عديمة

اللون. ويعمل حمض ثنائي هيدرواسكوربيك علي إزالة لون الأنثوسيانينات أيضا ولكن بمعدل أكثر بطئا عن حمض الاسكولاريك نفسه.

٨-السكريات ونواتج هدمها sugars &its degradation products: الفركتوز والأرابينوز واللاكتوز والسوربوز تعتبر ذات تأثير سئ علي الانثوسبانينات عن السكروز والجلوكوز والمالتوز. ويزيد التأثير السئ في وجود الأكسيجين. وربما رجع تأثير السكريات إلى نواتج تسخينها مع الحمض وهي الفيرفيورال والـ ٥-ايدروكسيميثيلفيرفيورال. أما المركبات التي بها مجموعه كربونيل كالاسيتالدهيد فإنها قد تسبب بهتان لون هذه الصبغات في المستخلصات النباتية الخام crude. ولكن الاسيتالدهيد إذا تفاعل مع أنثوسيانين نقي وفلافان٣-أولات flavan-3-ols مثل الكاتيكانات والبيروسيانيدينات فإن اللون يزداد نتيجة تكون مركبات ملونة يرتبط بها الأنثوسيانين بالفلافان-٣-أول flavan-ol عن طريق كوبري من ك يدم ك يد.

٩-المعادن metals: توجد المعادن طبيعيا في بعض مركبات الأنثوسيانين مثل المغنيسيوم في الكوميلينين commelinin الأزرق اللون وكالحديد والمغنيسيوم في البروتوسيانين protocyanin وبعض المعادن عديدة التكافؤ قد تتفاعل مع الأنثوسيانينات التي تحتوي علي أيدروكسيلات فينولية مجاورة vicinal وتحول لونها إلى النهاية الزرقاء للطيف وتستخدم هذه الظاهرة بإضافة كلوريد الألمنيوم (لو كل٣) في التفرقة بين البيلاروجونيدين والبيوتيدين والمالفينيدين من ناحية والسيانيدين والبتيونيدين والدلفينيدين من ناحية أخري. ويؤثر رقم جيد علي تكون ولون مركب الألمنيوم مع جلوكوسيد-٣-سيانيدين كما تكون معادن القصدير tin والنحاس والحديد مركبات مع الأنثوسيانينات.

وتغير لون الفواكه المحتوية علي أنثوسيانينات والمحفوظة في العلب بسبب القصدير معروف منذ فترة طويلة ولذا يجب استخدام علب مورنشة بورنيش خاص في حفظ الفواكه الحمراء والزرقاء والارجوانية purple وذلك ليس فقط لحفظ لون الفاكهه بل أيضا لمنع تآكل العلبة (انظر تآكل).

١٠-التكثيف condensation: تتكاثف الأنثوسيانينات مع نفسها فيما يعرف باسم الارتباط مع النفس self-association وينتج زيادة في اللون وعدم اتباع قانون بير Beer's law وفي التصبيغ التعاوني (تعاون الصبغات) copigmentation فيحدث تكثف مع مركبات أخري وينتج عنه صبغات تزيد في الامتصاص (اللون) ويحدث تحول في الاستشعاع نحو الجزء الاحمر من الطيف bathochromic shift يزداد الثبات، وقد اشير إلى ذلك سابقا.

ولكن تفاعلات التكثيف قد ينتج عنها فقد في اللون فمثلا ذكر أن بعض الأحماض الأمينية والفلوروجلوسينول والكاتيكين قد تعطي مركبات عديمة اللون نشطة. وربما رجع ثبات اللون إلى روابط ايدروجينية بين الجزيئات وأنه في حالة النبيذ فإن إنتاج الإيثانول يعمل علي تكسير هذه الروابط ويفقد جزء كبير من اللون الاحمر بنهاية تحضير النبيذ vinification ولكن إذا أزيل الإيثانول فإن معظم اللون المفقود

يعود (Brouillard).

١١-ثاني أكسيد الكبريت sulfur dioxide:
يستخدم ثاني أكسيد الكبريت في معاملة الفواكه للتبييض الذي ربما كان عكسيا أو غير عكسي فإذا استخدمت كميات متوسطة منه (٥٠٠-٢٠٠٠ جزء في المليون) في معاملة الفاكهه أو عصيرها قبل التخمر must يؤدي ذلك إلى فقد لون الأنثوسيانين ولكن إذا أزيل كب أ٢ desulfured فإن لون الأنثوسيانين يعود. والمركب المتكون في هذا التفاعل العكسي هو مركب ثاني أكسيد كبريت-أنثوسيانين عديم اللون (انظر العوامل المؤثرة علي لون الأنثوسيانينات).

مركب أنثوسيانين-كب أ٢ عديم اللون

ويمكن لكميات صغيرة من كب أ٢ الحر أن تزيل لون كميات كبيرة من الأنثوسيانين لان ثابت التفاعل علي رقم جيد ٣,٢ ودرجة حرارة صفر مئوي = ٢٥٧٠٠.

أما التبييض غير العكسي irreversible bleaching فيحدث في معاملة الكريز بالماج brining ليستخدم بعد ذلك في عمل كريز الماراسكينو maraschino cherries وفي الكريز المقند candied والمسكر واللامع glacé فإن كميات كبيرة من ثاني أكسيد الكبريت (٠,٨-١,٥٪) تستخدم مع أكسيد كالسيوم line (٠,٤-١,٠٪) وإذا بقي أي لون فإن التبييض يستكمل باستخدام كلوريت الصوديوم.

ويمكن لكميات صغيرة من كب أ٢ (حوالي ٣٠ جزء في المليون) أن تثبط من تهدم الأنثوسيانينات في الكريز الحمضي tart دون تبييضها. ووجود ثاني أكسيد الكبريت في وسط استخلاص الأنثوسيانينات (الاسيتون) يزيد من استخلاص الصبغة سواء من قشر التفاح أو ثفل الفواكه (العنب) pomace ويكون الناتج أكثر ثباتا.

مولدات الأنثوسيانينات proanthocyanidins

اظهر ترفيت Tswett عام ١٩١٤ أن بعض الفلافونيدات عديمة اللون أعطت أنثوسيانيدينات عند المعاملة بالأحماض المعدنية ولكن فرويندبرج و وينجيز اقترحا تغيير الاسم إلى مولدات الأنثوسيانيدينات proanthocyanidins. وكل مجموعاتها تشترك في أنها تحتوي عددا من ذرات الكربون المتشابهه asymmetric (علي الأقل ثلاثة) فينشط التشابه الضوئي optically active isomerism.

الأنثوسيانيدينات عديمة اللون الموجودة في الطبيعة the natural leucoanthocyanidins وكلها عديدة ايدروكسي ٣، ٤ فلافانديول polyhydroxy 3,4flavandiol

وفي وجود الحمض يكون هناك تنافس بين تفاعلي إزالة الماء والاشتقاق ففي حالة إزالة الماء يتكون الأنثوسيانيدين المقابل.

أنثوسيانيدين

انثوسيادين عديم اللون ثنائي الجزئ

أما في حالة الاشتقاق فيتكون أنثوسيانيدين عديم اللون ثنائي الجزئ dimeric leucoanthocyanidin قد تتجمع في مركبات مكونة من بضع جزيئات oligomers تكون ذات خواص تانينية tannins وذلك علي درجة حرارة منخفضة وفي وجود رطوبة وعلي مدي أرقام جيد ٤-٥. فهي علي ذلك تعتبر مصادر طبيعية للتانينات.

ومن الأنثوسيانيدينات عديمة اللون الموجودة في الطبيعة السيانيدينات عديمة اللون leucocyanidins وتوجد في فاكهة الليتشة lychee (*Litchi chinensis*) وفي بذور الفول السوداني وفي جوزة الكوثل areca nut وفي الـ *Psidium guajava* وفي بذور التمر هندي tamarind. كما توجد البلارجونيدينات عديمة اللون leucopelargonidins وكذلك الدلفينيدات عديمة اللون leucodelphinidins في بعض النباتات الأخرى.

مولدات الأنثوسيانيدينوكاتيكانات الموجودة في الطبيعة the naturally occurring proanthocyanidinocathechins

وأول اكتشاف لهذه المركبات كان في بذور الكاكاو cacoa bear (*Theobroma cacao*) ولها التركيب العام

مولدات الانثوسيانيدينوكاتيكانات

وكلها تحتوي مجموعه ايدروكسيل علي ذرة الكربون ٧ وهي توجد في الكولا cola nut (*Cola accuminata*) وفي قمام المنافع cramberries (*Vaccinium vitis idaea*) وفي العنب (*Vitis vinifera*) وفس قسطلة الحصان horse chestnut (*Aesculus hippocastanum*) وفي غيرها كالتفاح.

وتحتوي الكولا وقمام المناقع cranberry

وقسطلة الحصان علي نوع منها يسمي مولدات السيانيدينات procyanidins يقل فيها عدد ذرات الادروجين باثنين ولذا تسمي مولدات أنثوسيانيدينوكاتكانيكات ناقصة الادروجين dehydroproanthocyanidinoc-athechins

أهمية هذه المركبات significance: هذه الفينولات العديدة لها خواص التانين وعلي ذلك فهي ترسب البروتينات بتكوين مركبات complexes وهذا هو سبب التعكير الدائم permanent cloudiness والتعكير الناتج عن التبريد الذي يشاهد في عصير الفواكه والبيرة. وفي البيرة فإنه بجانب تغير المظهر يتغير الطعم أيضا. ويمكن إزالة هذه المركبات في البيرة باستخدام مسحوق عديد الأميد poly amide وبذا تثبت البيرة. ولكن لما كان لهذه المركبات طعم قابض astringent فإن طعم (مذاق) *البيرة الناتجة أو العصير الناتج* يتغير كثيرا ولذا لا تستخدم هذه الطريقة إلا مع البيرة التي يجب تخزينها علي درجة حرارة منخفضة لمدة طويلة. *أما في حالة العصير* فإن التعكير قد يكون مقبولا عادة. وتسبب هذه المركبات تغيرا قاني اللون عند تعرض المادة الغذائية أو العصير *للهواء* فمثلا *يتلون التفاح باللون البني* سريعا عند القطع نتيجة إزالة الادروجين بواسطة الأنزيمات وإضافة مضافات الأكسدة بكثرة تمنع هذا التغير (Weinges).

أنثوسيانينات الأعناب والأنبذة
the anthocyanins of grapes & wines

وجود الأنثوسيانيناز في *الأعناب الحمراء* يميزها عن الأعناب البيضاء التي تخلو من هذه الصبغات. ويتغير لون النبيذ الأحمر من "أحمر كامل full red" في النبيذ حديث العصير إلى بني برتقالي orange-brown في النبيذ القديم جدا وذلك تبعا للتغيرات الكيماوية التي تحدث في هذه الصبغات. ويمكن التفرقة بين الأنواع species *المختلفة للجنس* genus "Vitis" عن طريق التعرف علي ما تحتوية من أنثوسيانينات. فبعض الأنواع الحمراء تكون أنثوسيانيناتها ذات جلوكوسيدات ثنائية وأخرى جليكوسيداتها ثنائية وأحادية. ويحكم ذلك قوانين الوراثة التقليدية. ولهذه الخاصية أهمية اقتصادية كبيرة. كذلك فإن الأنثوسيانينات- بجانب التانينات- هي المواد الفينولية الرئيسية في الأنبذة مما يكسب النبيذ الأحمر خواصه العضوية الحسية الخاصة (Ribereau-Gayon)

التغيرات في محتوي الأنثوسيانينات أثناء نضج العنب changes in anthocyanine content during grape ripening

يمر تكون الأنثوسيانينات أثناء نضج العنب في ثلاثة مراحل:

(ا)أولا زيادة سريعة ثم (ب) تراكم بطئ وأخيرا (جـ) نقص عند نهاية النضج. ومقادير الأنثوسيانين تظهر اختلافات من سنة إلى أخرى تفوق الاختلافات بين الأصناف. ويحتفظ نوع العنب (الصنف) بخواصه الفينولية (أنثوسيانينات وتانينات) بغض النظر عن مكان نموه ولكنها تتأثر بالعوامل الجوية. وأهم ما يؤثر علي التخليق الحيوي للأنثوسيانينات هو-كما سبق بيانه- *الضوء ودرجة الحرارة حيث تقل الأنثوسيانينات* بقلة الضوء-ربما بسبب قلة السكر في القشرة- ودرجة حرارة ٢٠°م أدت إلى تكوين أنثوسيانين أكثر من علي درجة حرارة ٣٠°م.

كما أن كمية السماد لها تأثير علي تكوين هذه الصبغات فزيادة النتروجين تقلل من كمية الصبغة المتكونة. والإصابة بفطر *Botrytis cinerea* يؤدي إلى فقد بعض الصبغة بسبب أنزيم أكسيداز يفرزه الفطر ويمكن مقاومة بكبريتيت الصوديوم.

استخلاص الأنثوسيانينات من العنب أثناء تحضير النبيذ anthocyanin extraction from grapes during vinification

إن ظروف الهرس maceration تؤثر علي مرور الأنثوسيانينات والتانينات إلى النبيذ وهذا يحدث أثناء التخمر الكحولي مع العنب المهروس crushed في عمل النبيذ بالطريقة التقليدية أو مع العنب الكامل whole في طريقة الهرس الكربونية carbonic maceration والهرس ربما سبق التخمر الكحولي كما في تسخين العنب المهروس. والأنثوسيانينات يسهل استخلاصها إذا قورنت بالتانينات ولكنها معرضة أكثر للأكسدة.

ويعمل هرس وتفريش العنب brushing وكذلك الهرس والنقل بالطلمبات علي خلط العصير والثقل marc وعلي زيادة محتوي الأنثوسيانينات وكذلك تعمل معاملات المعاملة بثاني أكسيد الكبريت والكحول والحرارة علي هدم خلايا القشرة epiderm وعلي تحسين الاستخلاص. ولكن إذا طالت مدة الهرس أو ارتفعت درجة الحرارة عن ٣٥°م فإن ذلك يؤدي إلى نقص الأنثوسيانينات وذلك عن طريق امتزاز جزيئاتها علي الخميرة وعلي الثفل marc وعن طريق الهدم والتكثيف condensation مع التانينات. ونقص اللون ربما يصل إلى خمسة أمثاله إذا كان رقم pH مرتفعا.

وأثناء عصر الثفل marc فإن العصير البيفُرجي أو المتخلل interstitial الغني في المركبات الفينولية يتم استخلاصه ويزيد المحتوي من الأنثوسيانين كثيرا. ويحتوي العصير علي أنثوسيانينات حرة ولكن أيضا علي مركبات complexes من التانينات والأنثوسيانينات وهي توجد أصلا في العنب ولكن تتكون أيضا في الهرس.

وتوجد الأنثوسيانينات علي هيئة جلوكوسيدات أحادية حرة وأخرى متحدة مع التانين تزيد مع التعتيق. والأنثوسيانينات المرتبطة combined هي التي تلعب في النهاية دورا هاما في ثبات لون الناتج النهائي.

تحولات الأنثوسيانينات أثناء تخزين وتعتيق النبيذ transformation of anthocyanins during storage & aging

في النبيذ الحديث young wine يحدث التخمر المالولاكتيكي malolactic أي تتحول المالات إلى لاكتات بواسطة بكتريا حمض اللاكتيك مما يقلل من الحموضة ومن محتوي الأنثوسيانين. كما تزول مركبات الارتباط بين الأنثوسيانينات والتانينات أو تمتز الأنثوسيانينات علي أغشية بكتريا اللاكتيك وترسب وتزال بعد التخمر المالولاكتيكي. وجزء من الأنثوسيانينات والتانينات يرتبط بجزيئات البروتين والسكريات العديدة الكبيرة مكونة الجزء الغروي للمادة الملونة وهذه تكون حساسة لدرجة الحرارة والتركيز الأيوني والشحنات الكهربية المختلفة الموجودة في الوسط وترسب في نفس الوقت

الذي ترسب فيه الأملاح العضوية عند تبريد النبيذ.

ولترويق وتثبيت النبيذ يتم ترشيحه وتصفيته fining عن طريق إضافة جيلاتين أو بنتونايت الذي يتلبد flocculate مع المواد الغروية خاصة الفينولية مما ينتج عنة تثبيت اللون وتكون طعم أنعم softer نتيجة انخفاض محتوي التانينات. ولان البنتونايت يحمل شحنات سالبة فإن استعماله يعمل علي إزالة مقدار أكبر من الأنثوسيانينات موجبة الشحنة عن الجيلاتين الذي هو أيضا موجب الشحنة وأثناء تخزين النبيذ يحدث فقد في تركيب الفلافيليوم flaveliums وبالتالي في اللون وتتكثف الأنثوسيانينات مع التانينات مكونة لونا أكثر ثباتا عن لون الأنثوسيانينات الحرة وأقل تفاعلا مع ثاني أكسيد الكبريت وأقل حساسية لتغيرات أرقام جيد. ويتوقف ثبات اللون علي نسبة الأنثوسيانينات إلى التانينات ا/ث A/T.

الأنثوسيانينات كمواد ملونة anthocyanins as food additives

الأنثوسيانينات–وهي مواد طبيعية– يمكن أن تستخدم كمواد ملونة في الأغذية ويبدو أن هذه المواد غير ضارة حيث يتم تمثيل الحلقة -ا- إلى ثاني أكسيد كربون بواسطة فلورا الأمعاء والحلقة -ب- إلى أحماض أروماتية مختلفة ولا يعتبر أي منها ضار.

مصادر الأنثوسيانين: يمكن استخدام الفوائض -(المهدر)- أو النواتج الثانوية للفواكة والخضروات المحتوية علي الأنثوسيانين كمصادر لاستخلاصها بدلا من اهدارها. كذلك يمكن استخدام أوراق بعض الأشجار الأقل أهمية تجاريا مثل القيقب الأحمر red maple أو الأجاص الكرزي/قراصيا cherry plum كمصادر لها خاصة لأن لها ألوان الأنثوسيانين البراقة في الخريف.

معاملة المواد الخام processing of raw material: الاستخلاص هو اول خطوة ويتم في -ا- الماء أو -ب- محاليل ثاني أكسيد الكبريت أو -جـ- كحولات حمضية. ويزيد كب ا، استخلاص اللون عما لو استخدم الماء وحده كما أن الأنثوسيانين الناتج يكون أكثر نقاوة ويكون أكثر ثباتا عند استخدامة في المشروبات الغازية. وإذا كان الغرض استخدام الصبغة المستخلصة في الأغذية فيفضل عند استخدام الكحولات استخدام الإيثانول– نظرا لسمية الميثانول والحمض المستخدم إما أن يكون معدنيا أو عضويا ولكن في حالة استخدام مصادر أنثوسيانينات تحتوي مشتقات اسيلية acyl كالأعناب فيجب تجنب استخدام الحمض المعدني لئلا تتحلل رابطة الاسايل ويستخدم حمض عضوي مثل حمض الطرطريك (٠,١–١,٠٪) ويمكن تبخير الكحول تحت فراغ ثم إمرار المركز المائي علي راتنج استبدال موجب cation exchange resin حيث تمتص علية الصبغه وتغسل الشوائب بواسطة الماء من علي العمود عدة مرات وتملز elute الأنثوسيانينات بميثانول حمضي ثم تجفف (تجفيف من حالة تجميد) أو تجمد أو تجفف من رشاش (رذاذيا) spray dried ثم تسوق. كما حضر سائل وسائل يرش يحتوي الصبغات من قشور الزيتون.

ويمكن أيضا استخدام نواتج الفواكه المحتوية

علـى الأنثوسـيانينات كالعصائر أو مركزاتـها في تلوين الأغذية وفي هذه الحالة لا يلزم قـانون الولايات المتحدة الأمريكية إجـراء اختبـارات سمية عليها. أما في حالة إذا ما حضرت المـواد الملونة بطرق معقدة أو تخليقيا فيجـب اجـراء اختبارات السمية وهذه تاخذ وقتا طويلا كما أنها مكلفة.

الفلافيليا المخلقة synthetic flavylia: يمكـن تخليق الأنثوسيانينات معمليا بطرق معقدة كما أنها غير اقتصادية ولكن يمكـن تخليـق أمـلاح بنزوبيريليوم لها لون كثيف intense وثبات جيد في الوسـط الحمضـي كمـا أنـه يمكـن تحسـين ثباتها تجاه كـب ا، وحمض الاسكوربيك ولكنها يجب أن تمر خلال اختبارات السمية.

تحليـــــــــــــل الأنثوســـــــــــــيانينات
(Francis) analysis of anthocyanins.

تحليل الأنثوسيانينات وصفيا qualitatively أو كميـا quantitatively يتـدئ بالاسـتخلاص بكحول الإيثانول أو الميثانول المحمض.

التحليـل الوصفـي: يتبـع الاسـتخلاص الـتركيز تحت فراغ وعلي درجـة حرارة أقل من ٣٠°م. ثم ينقي المركز باستخدام ورق هواتمان رقـم ٣ مع محاليل قـد تختلف ومنها بيوتـانول-حمـض خليك ثلجي-مـاء أو ميثـانول-حمـض خليـك-مـاء... وغير ذلك. ثـم يجـري تحليـل حمضـي وكروماتوجرافيـا الـورق لتحديـد (تعيـين) الاجليكـون (الجـزء غـير السـكري) ثـم يحـدد (يعين) السكر باسـتخدام ورق هواتمـان رقـم١. بعد ذلك يجري تحليل طيفـي لتحديـد نقطـة اتصـال السكر بـالاجليكون. كمـا تحـدد أرقـام رع R_f في أربعـة محـاليل للتـعرف علـي نـوع الأنثوســـيانيدين anthocyanidine. أمـــا الصبغات المرجع فعدا السيانيدين فـهي عـادة تحضر من صبغات معروفة.

التحليل الكمي: يتأثر التحليل الكمي بوجـود مـواد متداخلة أو تكون مواد متداخلـة بـالهدم أثناء التحضير أو إذا كان المطلوب معرفة كميات صبغات معينة.

وتحضـر العينــة بالاسـتخلاص في الكحـول المحمـض وبالنسـبة للأغذيـة عـادة يسـتخدم الايثانول مع الهرس ويترك المخلوط علي ٤°م طـول الليـل. وفي حالـة عـدم وجـود مـواد متداخلة يمكـن قياس الامتصاص علي موجات طولها ٥٠٠-٥٣٥ مم.

اما في حالة المـواد الغذائيـة الـتي سخنت أو خزنـت أو عوملـت بطريقـة تعمـل علـي هـدم الأنثوسيانينات فـإن نواتـج الهـدم تتدخـل في الامتصاص فإذا كان الغرض معرفة مظـهر المربي مثلا فإن تقدير اللون يكون مناسبا.

وينتج تتبع حركية تهدم الصبغة معرفة تغـيرات الجودة.

ويمكـن إزالـة المـواد المتداخلـة باسـتخدام التبـادل الأيونـي أو كروماتوجرافيـا الـورق أو الطبقة الرقيقة أو العمود أو غيرهـا. أمـا تحديـد كـل نـوع مـن الأنثوسـيانينات فيتطلـب فصـل الصبغات وقياس كل منـها. وهنـاك عـده طـرق لاجراء ذلك منها:

١-طـرق التدفق effluent methods: حيـث تمرر العينـة علـي عمـود أو ورق أو طبقـة رقيقـة وتجمع الصبغات التي تمر.

٢-طـرق الملز elute methods: حيـث تمـرر

محاليل العينات علي أعمدة أو ورق أو طبقات رقيقة حتى يتم فصل وتقطيع المساحات المحتوية علي الصبغات المختلفة ثم تملز eluted ويقاس امتصاصها.

٣-طرق في الموضع الأصلي أو الطبيعيinsitu methods: تقاس كميات الأنثوسيانينات علي الكروماتوجرام المتكون إما بالنظر أو بقياس المساحة أو بقياس كثافة الانعكاس reflection densitometry.

٤-استخدام High-Performance Liquid chromatography كروماتوجرافيا السائل عالية الأداء: حيث يمكن تقدير الصبغات في حدود ميكروجرامات.

٥-استخدام كروماتوجرافيا الطبقة الرقيقة Thin-layer وذلك في اتجاه واحد أو اتجاهين.

٦-استخدام كروماتوجرافيا الغاز والسائل Gas-liquid

٧-استخدام الهجرة أو الاستشراد الكهربي electrophoresis: ونظرا لاختلاف الذوبان فيمكن التفرقة بين الأنثوسيانينات والصبغات الأخرى التي لها نفس اللون مع استخدام الطرق التحليلية المبينة أعلاه.

انجستروم angstrom unit (A°)

الانجستروم = ١٠ $^{-١٠}$ من المتر وبالرغم من أن هذه الوحدة مقبولة إلا أنه من الأفضل استبدالها واستخدام النانو حيث

١ انجستروم= ٠,١ نانومترن م nm علما بأن:

النانومتر (ن.م.)= ١٠ $^{-٩}$ متر (سابقا مليميكرون mμ)، والميكروميتر (مكم) μm= ١٠ $^{-٦}$ متر (سابقا ميكرون μ) وهذا تبعا لنظام الوحدات الدولي Systéme International d'Unités (ن.د.) International Syestem of Units (SI) (McGraw-Hill Enc.).

اندوسبرم أو سويداء endosperm

١-نسيج مغذي في بذور النبات يتكون حول الجنين (داخل فجوة الجنين embryo sac) عن طريق تكاثر نواة السويداء (الاندوسبرم) لتكون كتلة من خلايا ثلاثية مجموعات الكروموزومات triploid غنية في الكربوايدرات التي يمكن أن تمتص بواسطة الجنين عند النمو أو تبقي حتى تنبت البذرة.

٢-أي نسيج للتخزين فياي بذرة دون اعتبار لمنشئة origin (Webster).

وينتج الاندوسبرم أو السويداء عادة بعد أخصاب ناتج التحام ثلاثي أي التحام نويتين قطبيتين polar nuclei مع حيوان منوي مذكر واحد male gamete. وتوجد ثلاثة طرق معروفة لتكون السويداء (الاندوسبرم).

ا-تكون نوايا عديدة عن طريق انقسام نووي وقد يتبعها أو لا يتبعها تكون جدر للخلايا.

ب-تتكون جدر للخلايا بعد الانقسام النووي الأول مباشرة.

جـ-بعد الانقسام الاول mitosis فإن فجوة الجنين embryo sac تنقسم إلى غرفتين متساويتين والاكبر منهما كلازية chalazal تكون عادة سويداء غير خلوية non-cellular والأصغر ذات نقيرات microplyer وتظهر عادة سلوكا مختلفا وتسمي السويداء في هذه الحالات الثلاث: (١) نووية nuclear أو غير

خلوية non-cellular. (٢) خلوية cellular. (٣) helaboal وهـذه توجـد فقـط في وحيـدة الفلقات (Esau).

ولبن جوز الهند وكذلك الطور اللبني لحبوب الذرة غير تامة النضج immature تحتوي سويداء مازالت في الأطوار النووية الحرة free nuclear stages ومثلها أيضا في قسطلة الحصان horse chestnut والموز وعين الجمل (Salisbury).

أنزيم

تعريف

بعض خواص الأنزيمات

١-لها قوة حفز هائلة.

٢-تخصص الأنزيمات.

٣-تنظيم نشاط الأنزيمات الحفزي.

٤-عمل الأنزيمات في أشكال الطاقة المختلفة.

٥-الأنزيمات لا تغير توازن التفاعل.

٦-الحالة الانتقالية وإسراع الأنزيمات للتفاعل.

٧-تكوين مركب أنزيم-مادة تفاعل.

٨-مواقع الحفز.

٩-حركية الأنزيمات.

١٠-توقيع لاينويفر-برك.

١١-رقم التحول.

١٢-الكمال الحركي في الحفز الأنزيمي.

١٣-تثبيط الأنزيمات.

١٤-التفرقة بين التثبيط التنافسي والتثبيط غير التنافسي.

١٥-أنزيمات لا تتبع حركيات ميكاليليس-منتن.

١٦-درجة الحرارة المثلي.

١٧-رقم جهد الأمثل.

١٨-تأثير الاشعاع.

١٩-قرين الأنزيم.

٢٠-فرض جين واحد-أنزيم واحد.

٢١-تسمية وتقسيم الأنزيمات.

٢٢-أنزيمات الأحماض الريبونيوكلينية.

٢٣-أنزيمات تحتوي علي الزنك.

٢٤-أنزيمات بروتيوليتية تحتوي علي سيرين.

٢٥-بردثيوزات كبريتية.

٢٦-الأنزيمات كمضافات للأغذية.

٢٧-إنتاج الأنزيمات صناعيا.

٢٨-بعض المصطلحات الأنزيمية الأخرى.

أنزيم enzyme (Stryer)

تعريف:

الأنزيمات هي حفازات الأنظمة الحيوية ولها قوة حفز عالية وكذلك تخصص واضح. وكان المعتقد إلى عهد قريب أن جميع الأنزيمات بروتينات إلى أن تم اكتشاف ان جزيئات الأحماض الريبونيوكليكية (ح.ر.ن. RNA) ribonucleic acids لها قوة حفز مما كسر احتكار البروتينات لهذه الخاصية.

وأحد الأحماض الريبونيوكليكية ل١٩ح.ر.ن L19RNA يعمل كريبوثيوكلاز وك ح.ر.ن بوليماراز RNA polymerase وأنزيمات الـ ح.ر.ن. RNA تسمي احيانا ريبوزيمات ribozymes (Guerrier-Takada, Zaug).

بعض خواص الأنزيمات:

١-الأنزيمات لها قوة حفز هائلة: فهي تزيد من سرعة التفاعل علي الأقل مليون مرة. وفي الأنظمة الحيوية لا تحدث التفاعلات إلى درجة محسوسة بدون الأنزيمات. ولكن الأنزيمات

يمكن عزلها وهي تعمل خارج الخلية الحية.

٢-تخصص الأنزيمات: الأنزيمات تظهر تخصصها الكبير عن طريقين (McGraw-Hill Enc.):

أ-تخصص المجموعه group specificity: فيحفز الأنزيم نوعا واحدا من التفاعلات ويعمل علي مركب واحد أو علي مجموعه من المركبات لها تركيب مترابط (متصل) related.

ب-تخصص تركيبي stereospecificity فلها هذا التخصص الذي يسمح لها بالتفرقة بين الجزيئات غير المتماثلة asymmetric التي لها تركيب يميني right-handed أو يساري left-handed فمثلا أنزيم أكسيداز الـ ل-حمض أميني L-amino acid oxidase لا يعمل علي الـ د-حمض أميني D-amino acid.

٣-يتم تنظيم نشاط الأنزيمات الحفزي عن طريق:

أ-التثبيط بالتغذية الخلفية feedback inhibition: حيث تثبط الخطوة الأولي في إحدى طرق التخليق الحيوي بواسطة الناتج النهائي فمثلا يتحول الثريونين إلى ايزوليوسين في خمسة خطوات أولها يحفزها أنزيم مزيل أمين الثريونين thereonine de-aminase وعندما يصل تركيز الايزوليوسين إلى مستوي عال نسبيا فإن التثبيط يتم عن طريق ارتباط الايزوليوسين علي موقع منظم regulatory site علي الأنزيم يختلف عن موقع الحفز catalytic site ويساعد علي هذا التثبيط تفاعل عكسي من النوع المختلف الذي يغير من تكيف البروتين allosteric interaction (تفاعلات تحدث في مواقع غير مواقع التخصص وتؤثر علي النشاط) وعندما ينخفض مستوي الايزوليوسين بدرجة كافية ينشط أنزيم مزيل أمين الثريونين ويتخلق الايزوليوسين مرة ثانية.

ب-بواسطة البروتينات المنظمة regulatory proteins: وهذه إما أن تنبه stimulate أو تثبط inhibit وذلك مثل بروتين الكالمودولين calmodulin الذي يعمل كحساس للكالسيوم في كل الخلايا ذات النواة المحاطة بغشاء (الكائنات سوية النواة) eucaryotic cells تقريبا وبارتباط الكالسيوم كا$^{++}$ بالكالمودولين calmodulin يتكون لولب/حلزون الفا αhelex وأشكال أخرى تغير البروتين كالمودولين من حالة غير نشطة إلى حالة نشطة وهذا يرتبط بكثير من الأنزيمات والبروتينات الأخرى في الخلية محورا نشاطاتها.

جـ-بواسطة تحوير تساهمي covalent modification: نشاط الأنزيمات التي تُخلِق وتهدم synthesize+degrade الجليكوجين ينظمها ارتباط مجموعه فوسفات إلى الحمض الأميني سيرين.

فوسفوريلاز ب +١.ثلا.ف ← فوسفوريلاز أ +١.ثنا.ف + يد$^{+}$

سيرين-١ يد   سيرين-١-ف ا$_{٣}^{--}$

وأنزيمات أخرى تنظمها فسفرة الثريونين أو التيروسين وينعكس هذا التحوير بحلمأة رابطة الفوسفات الاستيرية. وبالطبع فأنزيمات معينة تحفز إضافة وإزالة مجموعه الفوسفات وغيرها من المجاميع المحورة.

د-تخلق بعض الأنزيمات كمولدات precursors تنشط عند الوقت والمكان المناسبين. ويمثلها الأنزيمات الهاضمة التي تنشط بروتيوليتيا فيخلق التربسينوجين في

البنكرياس ومنه يتكون التربسين في الأمعاء الصغيرة بتكسير رابطة ببتيدية معينة (انظر انتيروببتيداز) ويحدث نفس التنظيم في التفاعلات التي تؤدي إلى تجلط الدم.

٤-تعمل الأنزيمات في الأشكال المختلفة للطاقة مثل:

ا-تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيماوية في التمثيل الضوئي photosynthesis.

ب-تحويل الطاقة الحرة free energy في جزيئات الأغذية في السبحيات mitochondria إلى طاقة حرة في الادينوسين ثلاثي الفوسفات ا.ثلا.ف. ATP وتستخدم هذه الطاقة في الرابطة الكيماوية في طرق مختلفة:

(ب١) في انقباض العضلات حيث تحول طاقة ا.ثلا.ف. إلى طاقة ميكانيكية.

(ب٢) يوجد في الخلايا والجسيمات الخلوية organelles مضخات pumps تستخدم الـ ا.ثلا.ف. ATP لنقل الجزيئات والايونات ضد التدرج (الانحدار) في التركيز الكيماوي والكهربي against chemical&electrical gradients ويتم لك عن طريق استخدام الأنزيمات في أنظمة عالية التنظيم.

٥-الأنزيمات لا تغير توازن التفاعل reaction equilibrium أي أن الأنزيمات تسرع من التفاعل الامامي forward بنفس عامل إسراع التفاعل العكسي reverse فمثلا التفاعل: ا↔ب يكون ثابت معدل التفاعل الأمامي هو ث$_F$ = K_F = ١٠$^{-٤}$ X س$^{-١}$ ويكون ثابت معدل التفاعل العكسي هو ث$_ع$ = K_F = ١٠$^{-٦}$ X س$^{-١}$ ويكون ثابت التفاعل هو

$$\text{أ} \underset{١٠^{-٦} \text{X س}^{-١}}{\overset{١٠^{-٤} \text{X س}^{-١}}{\rightleftarrows}} \text{ب}$$

$$\text{ث} = \frac{[\text{ب}]}{[\text{ا}]} = \frac{\text{ث}_١}{\text{ث}_ع} = \frac{١٠^{-٤}}{١٠^{-٦}} = ١٠٠$$

فانه عند التوازن يكون تركيز ب مثل تركيز أ سواء وجد الأنزيم أم لم يوجد. ولكن للوصول إلى هذا التوازن دون وجود الأنزيم فإن وقتا طويلا -ساعة مثلا- يلزم انقضاؤه. في حين في وجود الأنزيم يؤدي إلى الوصول إلى هذا التوازن في ثوان. فالأنزيمات تسرع من الوصول إلى التوازن دون التأثير على وضع هذا التوازن.

٦-الأنزيمات تسرع من التفاعلات عن طريق تكوين الحالات الانتقالية transition state وتثبيتها: إن التفاعل الكيماوي لتحول مادة التفاعل ف إلى ناتج ن يتم عن طريق حالة انتقالية ف$^{++}$ transition state S^{++} والتي لها أعلا طاقة حرة ج G في هذا التفاعل:

$$\text{ف} \underset{}{\overset{\text{ث}^{-}}{\rightleftarrows}} \text{ف}^{++} \xrightarrow{\text{س}^{V}} \text{ن}$$

مادة تفاعل — حالة انتقالية — ناتج

وطاقة جبس Gibbs الحرة للتنشيط ج$^{++}$ G^{++} تساوي الفرق في الطاقة الحرة للحالة الانتقالية وطاقة مادة التفاعل:

$$\text{ج}^{++} = \text{ج}_ف^{++} - \text{ج}_ف$$

$$G^{++} = G_S^{++} - G_S$$

وسرعه التفاعل س V تتناسب مع تركيز ف$^{++}$ والذي يتوقف علي ج$^{++}$ G^{++} لأنه في توازن مع ف S

$$[\text{ف}^{++}] = -\frac{\text{ث ٢}}{h} [\text{ف}] \text{X} \text{هـ}^{-\Delta\text{ج}^{++}} \backslash \text{ر٢}$$

$$[S] = [S] e^{-\Delta G^{++}} / RT$$

$$[V] = v[s^{++}] = \frac{KT}{h} [S] e^{-\Delta G^{++}} / RT$$

س=س$_{س}$ [ف$^{++}$]= $\frac{ث\,\gamma}{h}$ [ف] هـ$^{-\Delta ع^{++}/ر\gamma}$

حيث where

[ ]=تركيز [ ]=concentration

R=1.98 X 10^{-3} Kcal.mol^{-1} deg^{-1}

ر= ١,٩٨ X ١٠$^{-٣}$ كيلو سعر.جزئ جرامي$^{-١}$. درجة$^{-١}$

T= 298°K (corresponding to 25°C)

γ= ٢٩٨° كلفين (تقابل ٢٥°م)

هـ= -٢,٣٠٣ e=- 2.303

ث=ثابت بلتزمان e=Boltzmann's constant

h=ثابت بلانك h= Planck's constant

∴ $\frac{ث\,\gamma}{h}$ =٦,٢ X ١٠^{١٢} ف$^{-١}$ عند ٢٥°م

$$\therefore \frac{KT}{h} = 6.2 \times 10^{12}\ S^{-1} \text{ at } 25°C$$

وكذلك فإن ثابت التوازن ثَ$_{و}$ للتفاعل:

$$ثَ_{و} = ١٠^{\frac{-\Delta ج^{-°}}{١,٣٦}}$$

equilibrium constant K'_{eq}

$$K'_{eq} = 10^{-\Delta G°'/1.36}$$

where: ΔG°'= the standard free energy change at pH 7 expressed in Kcal/mol.

حيث: Δج$^{-°}$= التغير في الطاقة الحرة عند جـ$_{يد}$ ٧ معبرا عنة بالكيلو سعر لكل جزئ جرامي.

وعلي ذلك فثابت توازن =١٠ يكون التغير في الطاقة الحرة فيه = -١,٣٦. وهذه العلاقات يبينها الجدول التالي

ثابت التوازن للتفاعل ثَ$_{و}$ K_{eq}'	التغير في الطاقة الحرة ج$^{-°}$ (كيلو سعر/جزئ جرامي) G°' (kcal/mol)
١٠$^{-٥}$	٦,٨٢
١٠$^{-٤}$	٥,٤٦
١٠$^{-٣}$	٤,٠٩
١٠$^{-٢}$	٢,٧٣
١٠$^{-١}$	١,٣٦
١	صفر
١٠	-١,٣٦

ثابت التوازن للتفاعل ثَ$_{و}$ K_{eq}'	التغير في الطاقة الحرة ج$^{-°}$ (كيلو سعر/جزئ جرامي) G°' (kcal/mol)
١٠^{٢}	-٢,٧٣
١٠^{٣}	-٤,٠٩
١٠^{٤}	-٥,٤٦
١٠^{٥}	-٦,٨٢

وإذا كان تركيز [ف]=١

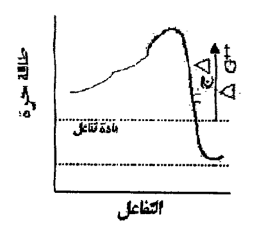
وكانت الطاقة الحرة للتنشيط free energy of activation = ٦,٧٢ كيلو كالوري/جزئ جرامي Kcal/mole

فإن نسبة [ف$^{++}$]/[ف] =١٠$^{-٥}$(من الجدول السابق)

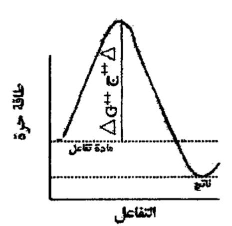
∴ سرعه التفاعل (المعدل) س =٦,٨٢ X ١٠^{٧} X ف$^{-١}$

أي أن خفضا بمقدار ١,٣٦ كيلو كالوري/جزئ جرامي Kcal/mole ينتج عنه زيادة سرعة التفاعل إلى عشرة امثال.

وعلي ذلك فالأنزيمات تعمل عن طريق خفض طاقة جبس Gibbs الحرة للتنشيط ج$^{++}$ G^{++} (والتي يمكن أن تسمي حاجز التنشيط activation barrier) إذ أن ارتباط الأنزيم ومادة التفاعل يخلق طريقا جديدا تكون طاقة



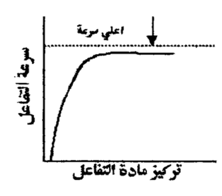
حالتة الانتقالية transition state energy أقل من طاقة التفاعل في غياب الأنزيم. والحفز



هو الربط المتخصص في الحالة الانتقالية.

٧-الأنزيمات تكون مركب أنزيم-مادة التفاعل كخطوة أولي في الحفز: يرجع جزء كبير من قوة حفز الأنزيمات إلى أنها تقرب من مواد التفاعل في تركيب مناسب يعرف باسم مركب الأنزيم-مادة التفاعل (اف ES) وترتبط مواد التفاعل بمنطقة معينة من الأنزيم فيما يعرف باسم الموقع النشط active site. ويتوقف التخصص الحفزي catalytic specifity للأنزيمات جزئيا علي تخصصها في هذا الارتباط وربما تم تنظيم control انشطة بعض الأنزيمات في هذه المرحلة. وقد ثبت وجود مركب أنزيم-مادة التفاعل اف ES عن طريق: -ا -أنه عند تركيز ثابت للأنزيم يزيد معدل التفاعل مع زيادة تركيز مادة التفاعل حتي الوصول إلى أعلا سرعة بعكس التفاعلات التي لا تحفزها فانها لا تظهر هذا التأثير التشبعي ففي وجود تركيز عال من مادة التفاعل تمتلئ مواقع الحفز ويصل معدل التفاعل إلى أقصاه.

-ب-شوهدت مركبات أنزيم-مادة التفاعل اف ES في المجهر الالبكتروني. كما أظهرت دراسة البلورات بأشعة س X-ray christallography



ارتباط مادة التفاعل ومشابهاتها علي المواقع النشطة للأنزيمات. كما أن إجراء هذه الدراسات تحت درجات حرارة منخفضة (لابطاء التفاعلات) اظهر وجود مركبات وسطية intermediate في التفاعلات الأنزيمية.

-جـ-الخواص الطيفية spectroscopic للأنزيمات ومواد التفاعل تتغير عند تكون مركب الأنزيم-مادة التفاعل اف ES. كما أن الطرق الطيفية الأخرى مثل الرنين الكهرومغناطيسي electro magnetic resonance ورنين الدرور الالكتروني electron spin resonance تعطي معلومات أيضا عن تفاعلات اف ES.

٨-مواقع الحفز: موقع الحفز في الأنزيم هو المنطقة التي تربط مواد التفاعل (والمجموعه البروسيتية prostbetic group إن وجدت) وتحتوي علي المتبقيات residues التي تشترك مباشرة في تكوين وتكسير الروابط bonds وتسمي هذه المتبقيات residues المجاميع الحفازة catalytic group. وتشترك الأنزيمات في هذا المجال في الخواص التالية:

ا-يشغل الموقع النشط جزءا صغيرا نسبيا من الحجم الكلي للأنزيم.

ب-الموقع النشط له ثلاثة ابعاد -three

dimensional ويتكـون مـن مجموعـات مـن أحماض أمينية قد تكون بعيدة عن بعضها البعض.

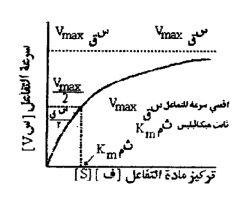
جـ-ترتبط مواد التفاعل بالأنزيمات بعدة جاذبات attractions ضعيفة فمركبات اف ESنها ثوابت تفاعل في المدي من ١٠^-٢ – ١٠^-٨ أي لها طاقات تفـاعل حـرة تـتراوح مـا بـين –٣، –١٢ كيلوكالوري(سعر)/جزئ جرامي Kcal/mole. والأنزيم ومادة التفاعل لهما أشكال متكاملة complementary shapes.

د-المواقع النشطة شقوق clefts أو صدوع creuices: في كل الأنزيمات ترتبط مواد التفاعل إما بشق أو صدع ويستبعد الماء عادة إلا إذا كان من المواد الداخلة في التفاعل reactant وتؤدي الطبيعة غير القطبية nonpolar character للشق إلى زيادة ارتباط مادة التفاعل علي أن الشق قد يحتوي علي متبقيات قطبية.

هـ-إن التخصص في الارتباط يتوقف علي ترتيب دقيق معروف precisely defined arrangement للذرات في الموقع النشط. ويجب أن يناسب شكل مادة التفاعل شكل الموقع النشط وقد أدي هذا إلى ظهور نظرية المفتاح والقفل lock&key ولكن المعتقد الآن أن المواقع النشطة في الأنزيمات لا يصبح لها أشكال متكاملة لمواد التفاعل إلا بعد ارتباط مادة التفاعل بها. وتسمي عملية التعرف الديناميكية هذه التطابق المُحَث induced fit حيث يغير الأنزيم الشكل بعد ربط مادة التفاعل.

٩-حركية الأنزيمات enzyme kinetices:

تعرف سرعة التفاعل (معدل الحفز) س V بأنها عدد جزيئات moles الناتج التي تتكون في الثانية. وهي تتغير بالنسبة لكثير من الأنزيمات تبعا لتركيز مادة التفاعل كما هو مبين بالشكل. فعند تركيز ثابت للأنزيم تتناسب سرعه التفاعل



س V في خط مستقيم مع تركيز مادة التفاعل[ف] [S] إذا كانت[ف] [S] صغيرة.

وفي تركيزات عالية من[ف] [S] فإن س V تكون مستقلة (لا تتوقف) علي[ف] [S] تقريبا.

وقـد اقـترح ميكـانيليس ومنـتن Michaelis&Menten المعادلة الآتية كأساس لحركية الأنزيمات:

$$\text{ا+ف} \underset{\text{ث}_2}{\overset{\text{ث}_1}{\rightleftharpoons}} \text{اف} \xrightarrow{\text{ث}_3} \text{ا+ن}$$

حيث ن = الناتج (١)

$$E+S \underset{K_2}{\overset{K_1}{\rightleftharpoons}} ES \xrightarrow{K_3} E+p$$

أي أن الأنزيم يتحد مع مادة التفاعل مكونا أنزيم مادة التفاعل (اف) وأن معدل هذا التفاعل هو ث١ K_1 وان المركب اف ES المتكون إما أن يتحلل إلى ا+ف E+S بثابت تفاعل قدره ث٢ K_2 أو أنه يعطي ناتجا ن P بثابت تفاعل قدره ث٣ K_3. ويفترض أن الناتج لا يكون مادة تفاعل مرة ثانية وهذا صحيح في مبدأ التفاعل قبل أن يصبح تركيز الناتج كبيرا.

وفي المبدأ: تكون سرعة التفاعل

س=ث٣[اف] $V=K_3\,[ES]$ (٢)

ويكون معدل تكون

(اف) اف=ث١[ا] [ف] $ES=K_1\,[E]\,[S]$ (٣)

بينما يكون معدل تكسر (اف)

اف=(ث٢+ث٣) [اف] $[ES]$ $(K_2+K_3)ES$=(٤)

وفي الحالة الثابتة steady state فإن تركيز المركبات الوسطية intermediates يبقي ثابتا في حين يتغير تركيز المواد الداخلة في التفاعل وكذلك يتغير تركيز الناتج.

أي انه من المعادلتين (٣) ، (٤) يكون:

ث١ [ا] [ف] = (ث٢+ث٣) [ا ف] (٥)

$$K_1 [E] [S]= (K_2+K_3) [ES]$$

أي أن

[اف]= $\frac{[ا]\ [ف]}{\frac{(ث_2 + ث_3)}{ث_1}}$ (٦)

$$[ES] = \frac{[E][S]}{(K_2 + K_3)/K_1}$$

فإذا عرفنا $\frac{ث_2+ث_3}{ث_1}$ بأنها ثم Km ثابت ميكائيليس Michaelis constant (٧)

فان [اف]= $\frac{[ا][ف]}{ث_م}$ (٨)

$$[ES] = \frac{[E][S]}{K_M}$$

وإذا كان تركيز الأنزيم أقل كثيرا من تركيز مادة التفاعل [ف] ،فإن [ف] [S] الحرة (غير المرتبطة) يساوي تقريبا تركيز كمادة التفاعل الكلية لتركيز الأنزيم الكلي

[اي] $[E_T]$–تركيز اف ES

[ا]= [اي] – [اف] (٩)

$$[E]= [E_T] - [ES]$$

ومن المعادلة (٨) فإن:

[اف]= $\frac{([اي] - [اف])\ [ف]}{ث_م}$ (١٠)

$$[ES] = \frac{([E_T] - [ES])[S]}{K_M}$$

أي أن: [اف]=[اي] $\frac{[ف]}{[ف]+ث_م}$ (١١)

$$[ES] = [E_T]\frac{[S]}{[S]+K_M}$$

ومن المعادلة (٢) بالتعويض عن قيمة [اف] [ES] نحصل علي:

س=ث٣[اي] $\frac{[ف]}{[ف]+ث_م}$ (١٢)

$$V = K_3[E_T]\frac{[S]}{[S]+K_M}$$

ولكن أعلا سرعة تفاعل سق V_{max} يحصل عليها عندما تكون مواقع الأنزيم enzyme sites مشبعة بمادة التفاعل أي عندما يكون تركيز [ف] [S] أكبر كثيرا من ثم K_M حتى تقترب [ف]/[ف]+ثم $[S]/[S]+K_M$ من ١

أي أن: سق = ث٣ [اي] (١٣)

$$V_{max} = K_3 [E_T]$$

وبالتعويض في المعادلة (١٢) فإن:

س= سق $\frac{[ف]}{[ف]+ث_م}$ (١٤)

$$V = V_{max}\frac{[S]}{[S]+K_M}$$

وهذه هي معادلة ميكائيليس-منتن Michaelis-Menten equation والتي تعبر عن الشكل المرسوم في أول حركية الأنزيمات

ومن أي منهما نري أن:

ا-عند تركيزات منخفضة من مادة التفاعل تكون [ف] [S] أقل من ثم K_M ، س=سق/ثم أي أن المعدل يتناسب طرديا مع تركيز مادة التفاعل.

ب–وعند تركيزات عالية من مادة التفاعل تكون [ف] [S] أكبر كثيرا من ثم K_M فإن س=سق $V=V_{max}$ أي ان المعدل يبلغ أقصاه ولا يتوقف علي مادة التفاعل.

جـ–وعندما تكون [ف]=ثم $[S]=K_M$ فإن س=سق/٢ $V=V_{max}/2$

أي أن ثم K_M تساوي تركيز مادة التفاعل عندما يساوي معدل التفاعل نصف أقصاه.

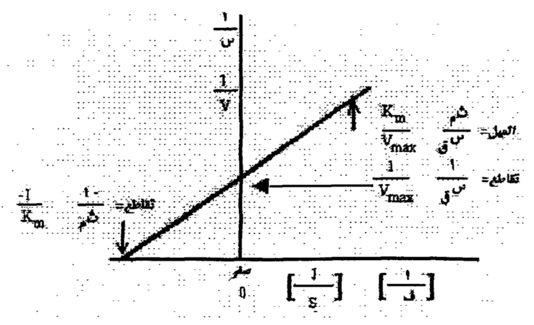
١٠–توقيع لاينويفر–برك Lineweaver Burk plot: إذا أخذنا مقلوب المعادلة (١٤) معادلة ميكائيليس–منتن نحصل علي:

$$\frac{1}{س} = \frac{1}{س_ق} + \frac{ث_م}{س_ق} \cdot \frac{1}{[ف]} \qquad (١٥)$$

$$\frac{1}{V} = \frac{1}{V_{max}} + \frac{K_M}{V_{max}} \cdot \frac{1}{[S]}$$

وهذه المعادلة تعطي خطا مستقيما.

فعندما نوقع ١/[ف] $1/[S]$ plot ضد ١/س $1/V$ نحصل علي خط مستقيم ويسمي هذا التوقيع توقيع لاينويفر–برك Lineweaver-Burk plot



مع تكون تقاطعين احدهما ١/سق $1/V_{max}$ والآخر -١/ثم $-1/K_M$ كما ان الميل يعطي قيمة ثم/سق K_m/V_{max}.

١١–رقم التحول turnover no. للأنزيم هو عدد جزيئات مادة التفاعل التي تتحول إلى ناتج بواسطة جزئ أنزيم في وحدة الزمن عندما يكون الأنزيم مشبعا تماما بمادة التفاعل وهو يساوي ث٣ K_3. وعندما يعرف تركيز المواقع النشطة للأنزيم [أ ع] $[E_T]$ فإن:

سق = ثم [أ ع] $V_{max}= K_3[E_T]$ (١٦)

١٢–الكمال الحركي في الحفز الأنزيمي kinetic perfection in enzyme catalysis:

عندما تكون ثم >> [ف] $[S]<<K_M$ فإن معدل الأنزيم يكون أقل كثيرا من ث٣ K_3 لأن معظم المواقع النشطة تكون غير مشغولة.

ومن المعادلتين (٢) ، (٨) فإنه بضمهما نحصل علي:

$$س = \frac{ث_٣}{ث_م} [أ] [ف] \qquad (١٧)$$

$$V = \frac{K_3}{K_M}[E][S]$$

وعندما تكون ثم <<[ف] [S]<<K_M فبان تركيز الأنزيم الحر [ا] [E] يكون تقريبا مساويا للتركيز الأعلى للأنزيم [ا د] [E_T] وبذا فإن:

س= (ث٣ / ثم) [ف] [ا د] (١٨)

$$V = \frac{K_3}{K_M}[S][E_T]$$

وعلي ذلك فإنه عندما تكون ثم >> [ف] [S]<<K_M فإن سرعة الأنزيم تتوقف علي قيمة (ث٣ / ثم) $\frac{K_3}{K_M}$ ، عليَ [ف] [S] وتكون قيمة

(ث٣ / ثم) $\frac{K_3}{K_M}$ متوقفة علي ث١ K_1 وهو

معدل تكوين مركب الأنزيم-مادة التفاعل اف ES أي أن المعدل لا يمكن أن يكون أكثر من معدل انتشار الأنزيم إلى مادة التفاعل.

ونفس هذا التحديد ينطبق ايضا علي التفاعلات الأنزيمية الأكثر تعقيدا عن ما فرض في المعادلة (١) لأنه في هذه الحالة فإن أقصي معدل حفز عند التشبع بمادة التفاعل ويعرف بالرمز ثح Kcat يتوقف علي عدة معدلات ثوابت rate constants بدلا من توقفه علي ثم K_3 فقط.

والمَعْلَم parameter المهم في هذه الحالة هو ثح/ثم K_{cat}/K_M وتُحَدّ سرعة الحفز فقط restricted only بمعدل وصول الأنزيمات إلى مادة التفاعل في المحلول. وزيادة سرعة التفاعل تكون عن طريق تقصير الزمن اللازم للانتشار. وفي الطبيعة-وبترتيب إلهي- فإن سلسلة الأنزيمات كثيرا ما تكون مرتبة بحَيث أن ناتج حفز أحدها لتفاعل ما يجده الأنزيم التالي بسرعة ليستخدمه كمادة تفاعل وهكذا تستمر عملية الحفز الأنزيمي في كمال حركي.

١٣-تثبيط الأنزيمات enzyme inhibitor

يتم تثبيط الأنزيمات عن طريق:

ا-مثبط غير عكسي irreversible inhibitor وهذا المثبط ينفصل dissociate ببطء جدا عن الأنزيم نظرا لارتباطه بقوة معه إما بارتباط تساهمي covalently أو بارتباط غير تساهمي noncovalently ويسمي تثبيط غير عكسي irreversible inhibition.

ب-تثبيط عكسي reversible inhibition ويتميز هذا التثبيط بانفصال dissociation سريع لمركب الأنزيم-المثبط اط EI.

جـ-تثبيط تنافسي competitive inhibition وفي هذا التثبيط يمكن للأنزيم أن يربط مادة التفاعل مكونا اف ES أو يربط المثبط ويتكون اط EI ولكنه لا يربط كليهما فلا يتكون ا ف ط ESI ويمكن التغلب علي التثبيط التنافسي بزيادة تركيز مادة التفاعل.

د-تثبيط غير تنافسي noncompetitive inhibition وهذا التثبيط يكون أيضا عكسيا وفيه يمكن لكل من مادة التفاعل أو المثبط أن يرتبط بالأنزيم وفي هذه الحالة يتم التثبيط بخفض رقم التحول turnover no بدلا من إنقاص عدد جزيئات الأنزيم التي تتحد بمادة التفاعل. وفي التثبيط غير التنافسي بعكس التثبيط التنافسي لا يمكن التغلب علي التثبيط بزيادة تركيز مادة التفاعل.

هـ-تثبيط مختلط mixid inhibition هـو تثبيط أكثر تعقيدا ينتج عندما يؤثر المثبط علي ربط مادة التفاعل وكذلك يغير من رقم التحول.

$$\frac{1}{V}=\frac{1}{V_{max}}+\frac{K_m}{V_{max}}\left(1+\frac{[I]}{K_i}\right)\left(\frac{1}{[S]}\right) \quad (١٩)$$

حيث ط: المثبط، ث ط K_i ثـابت تحلـل مركـب الأنزيم-المثبط

$$ث_ط = \frac{[ا]\ [ط]}{[اط]}$$

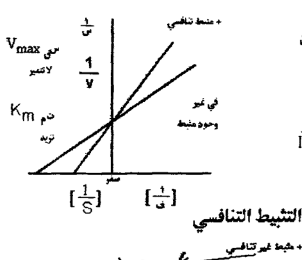
١٤-التفرقة بين التثبيط التنافسي والتثبيط غير التنافسي:

$$ا \underset{}{\overset{+ف}{\rightleftharpoons}} اف \longrightarrow ا + ن$$

$$ا \overset{+ط}{\rightleftharpoons} اط$$

$$E \overset{+S}{\rightleftharpoons} ES \longrightarrow E+P$$

$$E \overset{+I}{\rightleftharpoons} EI$$



التثبيط التنافسي

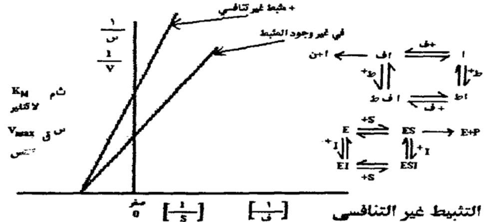
$$ا \overset{+ف}{\rightleftharpoons} اف \longrightarrow ا + ن$$

$$ا \overset{+ط}{\rightleftharpoons} اط \qquad اف \overset{+ط}{\rightleftharpoons} اف ط$$

$$اط \overset{+ف}{\rightleftharpoons} اف ط$$

$$E \overset{+S}{\rightleftharpoons} ES \longrightarrow E+P$$

$$E \overset{+I}{\rightleftharpoons} EI \qquad ES \overset{+I}{\rightleftharpoons} ESI \qquad EI \overset{+S}{\rightleftharpoons} ESI$$



التثبيط غير التنافسي

إن قياس معدلات الحفز عند تركيزات مختلفة من كل من مادة التفاعل والمثبط يساعد علي التفرقة بين التثبيط التنافسي والتثبيط غير التنافسي.

وزيادة الميل ١/س 1/V مقابل ١/[ف] 1/[S] يبين قوة ارتباط المثبط التنافسي. فالمعادلة (١٥) تصبح:

$$\frac{١}{س} = \frac{١}{س_ق} + \frac{ث_م}{س_ق}\left(١ + \frac{[ط]}{ث_ط}\right)\left(\frac{١}{[ف]}\right)$$

$$K_i = \frac{[E][I]}{[EI]}$$

أي ان الميل يزيد بمقدار $\left(1 + \frac{[ط]}{ث_ط}\right)$

$$\left(1+\frac{[I]}{K_i}\right)$$

ويتميز هذا التثبيط كما سبق ذكره بأنه يمكن التغلب علية بزيادة تركيز مادة التفاعل.

أما في حالة التثبيط غير التنافسي فإن س ق V_{max} تنقص إلى س ق ط V^{I}_{max}. ويصبح الميل

ث م/س ق ط K_M/V^I_{max} (أي يزيد الميل بنفس العامل).

وبالعكس فإن ث م K_M لا تتأثر في هذا التثبيط غير التنافسي الذي لا يمكن التغلب عليه بزيادة تركيز مادة التفاعل.

وتكون أقصى سرعة في وجود مثبط غير تنافسي هي:

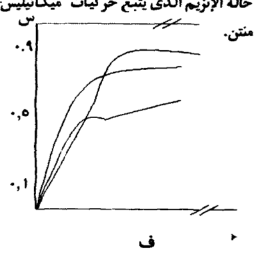
$$\text{س}_{\text{ق}}^{\text{ط}} = \frac{\text{س}_{\text{ق}}}{1+[\text{ط}]/\text{ث}_{\text{ط}}} \qquad (٢٠)$$

$$V^I_{max} = \frac{V_{max}}{1+[I]/K_I}$$

١٥- إنزيمات تغير من ة تكيف البروتين allosteric enzymes عندما تتعاون تحت الوحدات الموجودة فى بروتين الإنزيم فإن الإنزيم ينحرف عن حركيات ميكائيليس – منتن. فالأنزيمات لها موقع يربط عكسيا ما يسمى بنظم التغير فى تكيف البروتين allosteric regulator (أى مادة التفاعل ومادة معاونة لمادة التفاعل cosubstrete أو مركب ذو وزن جزئي منخفض) بجانب موقع نشط به مكان للربط binding والتحول transforming. ويمكن التفرقة بين انزيمين أحدهما يتبع حركيات ميكائيليس – منتن والأخر ينظمه تأثيرات التغير فى تكيف البروتين allosterical بواسطة ر R_s ، وهى تقاس بتركيز مادة التفاعل اللازمة للحصول على قيمة ٠,٩ س V 0.9 إلى تلك المطلوبة للحصول على ٠,١ س V 0.1، فهى مقياس للتعاون فى التفاعل Cooperativty of the interaction.

$$\text{ر} = \frac{\text{ف}_{\text{٠,٩ س}}}{\text{ف}_{\text{٠,١ س}}} \qquad R_s = \frac{(A_0)\ 0.9V}{(A_0)\ 0.1V}$$

ولكل الإنزيمات التى تبع حركيات ميكائيليس- منتن فإن ر = ٨١ بغض النظر عن قيمة ث م K_M أو س V. والإنزيمات التى تغير من تكيف البروتين allosteric enzymes فإن قيمة ر R_s أما أقل أو أكبر من ٨١ وإذا كانت ر <٨١ 81> R_s فإنه يكون هناك تعاون إجابى positive فكل جزئي من مادة التفاعل ، وغالبا يسمى مؤثر effector يسرع من إرتباط جزيئات التفاعل التالية وبذا يسرع من سرعة النشاط الحفزى للإزيم (حالة ب) أما إذا كانت ر > ٨١ 81 <R_s فإن النظام يظهر تعاونا سالب negtive cooperation . والمؤثر (أو المثبط الذى يغر من تكيف البروتين allosteric inhipitor) يقلل من ارتباط جزئ مادة التفاعل التالى (حالة ج). وحالة أ هى فى حالة الإنزيم الذى يتبع حركيات ميكائيليس- منتن.



تأثير تركيز مادة التفاعل على معدل التفاعل الحفزى

أ -أنزيم يطبع/يتبع حركيات ميكائيليس- منتن.

ب- أنزيم ينظم بتغيير تكيف البروتين allosterically مع تعاون إيجابى positive cooperativity

ج- أنزيم ينظم بتغيير تكيف البروتين allosterically مع تعاون سالب negative

Bolitz cooperativity

١٦-درجة الحرارة المثلي optimum temperature: يزداد معدل عمل الأنزيم مع ارتفاع درجة الحرارة حتى نقطة معينة ثم ينخفض بعد ذلك فجأة وذلك نظرا لمسخ denaturation الأنزيم فوق درجة حرارة معينة.

١٧-رقم جيد الامثل optimum pH: يتأثر نشاط الأنزيم بتركيز أيون الإدروجين فهو قد يوجد في أشكال أيونية مختلفة تبعا لرقم جيد وواحد منها هو الذي يعمل في الحفز أو يكون أكثر نشاطا عن غيره. وأرقام جيد المثلي تختلف من ٢ لليسين إلي ١٠ للأرجيناز وبعض الأنزيمات لها مدي أوسع من أرقام جيد عَن غيرها تنشط عليها. وكما مع درجة الحرارة فإن رقم جيد الأمثل قد يتغير بتغير مادة التفاعل وكذلك ظروف التجربة أو التفاعل.

١٨-تأثير الإشعاع radiation effect: الأنزيمات المحتوية علي بروتين تتأثر بالاشعاع تبعا لتأثر البروتين الداخل في تركيبها. وكذلك حيث أن أحماض الريبونيوكلينيك تتأثر بالإشعاع فالمتوقع أن تلك التي لها نشاط أنزيمي تتأثر أيضا بالإشعاع. كذلك فإن الأنزيمات التي تحتوي علي مجموعات كب يد S-H تتأثر أيضا لأن هذه المجموعات حساسة للإشعاع وفي بعض الأحيان يعود النشاط بإضافة جلوتاثيون glutathione الذي يحتوي علي مجموعات كب يد. وكذلك فإن الأنزيمات التي لها مجموعة بروستيتية أو قرين أنزيم فإن كلا من الأنزيم والقرين والمجموعة البروستيتية قد يتأثر بالإشعاع وإذا أعيدا إلي بعضهما فإن النشاط يكون أقل.

١٩- قرين الأنزيم coenzyme : تتطلب بعض الأنزيمات وجود مجموعة بروستيتية prosthetic group ليتم نشاطها (McGraw-Hill Enc.) وبالإضافة فقد تتطلب بعض المعادن مثل الزنك والنحاس والمنجنيز والمغنيسيوم. وكثير من قرائن الأنزيمات فيتامينات أو يدخل في تركيبها فيتامينات وفي عدم وجود قرين الأنزيم فإن الأنزيم لا يعمل وكذلك فإن قرين الأنزيم لا يعمل إلا في وجود الأنزيم.

٢٠-فرض "جين واحد- أنزيم واحد one gene - one enzyme : هذا الفرض يعمل كأساس في الدراسات الوراثية ومن امثلته اخطاء الأيض الموجودة في المولود in-born errors of metabolism ومنها الكابتنيوريا (انظر) حيث ينقص أنزيم أكسيداز حمض الهوموجنتيستيك homogentistic acid oxidase.

٢١-تسمية وتقسيم الأنزيمات (Voet) enzyme nomenclature and classification : قرر الاتحاد الدولي للكيمياء الحيوية International Union of Biochemistry أن تسمى الأنزيمات تبعا لطبيعة التفاعلات التي تحفزها. والأنزيمات تحفز ستة أقسام رئيسية من التفاعلات وتحت كل قسم يوجد تحت أقسام وتحت تحت أقسام. ولكل أنزيم اسمان ونمرة مكونة من أربعة أرقام. فالاسم الموصى recommended name هو الاسم المستخدم في الاستعمالات اليومية وهو الأغلب الاسم الذي كان مستخدما من قبل. والاسم التقسيمي systematic name يستخدم لمنع أي إبهام ويتكون من اسم مادة أو مواد التفاعل وبعدها توضع النهاية از (يز) ase ويتحدد نوع التفاعل الذي يحفزه الأنزيم تبعا للقسم الرئيسي من تقسيم الأنزيمات. فمثلا الأنزيم الذي له الاسم الموصي كاربوكسيبتيداز أ carboxypeptidase A اسمه التقسيمي أنزيم محلمئ لحمض ببتيدايل-ل-أمينو- peptidyl L-

amino acid hydrolase ونمرتة ل.ا. ٣. ٤. ١٧. ١ ١ E.C3.4.17.1 حيث ل.ا==لجنة الأنزيمات E.C=enzyme commission والرقم الأول ٣ يبين أنه من القسم الثالث الرئيسي المحلمئات hydrolases والرقم الثاني ٤ يبين أنه من تحت القسم روابط ببتيدية subclass peptide والرقم الثالث ١٧ يبين أنه من تحت تحت القسم أنزيمات الكربوكسيببتيديزات المعدنية metallocarboxypeptidases حيث يحتوي الأنزيم علي زنك خ$^{++}$ Zn^{++} ضروري لنشاط الأنزيم الحفزي.

والرقم الرابع ١ هو الرقم الذي خصص لهذا الأنزيم.

أقسام الأنزيمات وتفاعلاتها	
القسم	نوع التفاعل الذي يحفزة
١-مؤكسدة مختزلة oxodoreductases	أكسدة-اختزال oxidation-reduction
٢-ناقلات transferases	نقل المجموعات الوظيفية transfer of functional groups
٣-محلمئات hydrolases	تفاعلات الحلمأة hydrolysis reactions
٤-مزيلات المجموعات lyases	إزالة المجموعه لتكوين روابط مزدوجة group elimination to form double bonds
٥-مُشبهَات isomerases	التشابه isomerization
٦-مكونات الروابطligases	تكوين روابط مع حلمأة ا.ثلا.ف. bond formation coupled with ATP hydrolysis

٢٢-أنزيمات الأحماض الريبونيوكليكلية (ح.ر.ن) RNA enzymes وهي أنزيمات غير بروتينية تظهر تخصصا كبيرا وتخضع لحركيات ميكائيليس-منتن ومعرضة للتثبيط التنافسي.

٢٣-هناك مجموعه من الأنزيمات يحتوي الموقع النشط فيها علي الزنك الذي يستقطب ذرة الكربون في مجموعه الكربونيل بحيث يسهل مهاجمتها ومنها الكاربوكسيببتيداز أ carboxypeptidase A.

٢٤-هناك مجموعه من الأنزيمات المحللة للبروتين (بروتيوزات proteases) يوجد فيها الحمض الأميني سيرين serineفي الموقع ١٩٥ ويلعب هذا الحمض دورا حرجا في الحفز وتسمي هذه المجموعه بروتيازات السيرين serine proteases ومنها الكيموتربسين chymotrypsin وكذلك التربسين والإلاستاز elastase وبعض العوامل التي تعمل في تجلط الدم.

٢٥-من مجموعات الأنزيمات الأخرى الهامة البروتيوزات الكبريتية thiol proteases وبرتيوزات الأحماض الكربوكسيلية carboxyl acid proteases.

٢٦-الأنزيمات كمضادات للأغذية additives: قد تضاف الأنزيمات لبعض الأغذية للقيام بتفاعل معين وعند الوصول إلى الظروف المثلي يثبط الأنزيم. وهي قد تقوم بحلمأة البروتينات أو الكربوايدرات أو الهيميسيليولوز.

فالبرتيوزات من النباتات مثل البابين papain والبروميلين bromelin والفيسين ficin أو من الحيوان مثل البيسين pepsin أو التربسين

trypsin أو الباتكرياتين pancreatin أو من الكائنات الدقيقه-فطر أو بكتريا- تعمل كمطريات للحوم meat-tenderizers أو مروقات clarityіng agents لعصير الفواكه.
ويستخدم الأميلاز والانفرتاز في انتاج الجلكوز والسكر المحول invert sugar وشراب الكاكاو cocoa syrup والبكتيناز pectinase يروق المشروبات beverages وعصير الفاكهه.
ويستخدم أكسيداز الجلوكوز في منع حدوث التلون البني browning reaction (بين السكر والحمض الأميني) ويستخدم الكاروتيناز carotenase في تبييض الدقيق.

٢٧-إنتاج الأنزيمات صناعيا industerial enzyme production: يمكن الحصول علي الأنزيمات من النباتات أو الحيوان أو من الكائنات الدقيقة. وهي من النبات أو الحيوان تكون عادة نواتج اضافية byproducts وبذا فإن مقدارها يكون محدودا ولكن يمكن عن طريق الكائنات الدقيقة استخدام التخمر fermentation (في هذه الحالة يقصد بالتخمر استخدام عملية صناعية تتضمن التفاعلات الكيماوية في الكائنات الحية الدقيقة).
فتستخدم البكتريا أو الفطر أو الخميرة كمصادر للأنزيمات ولو أن هذه الطرق المستخدمة قد تختلف تبعا للكائن المستخدم والنظام إلا أن هذه الطرق قد تقع تحت مجموعتين رئيسيتين :
ا-الانتاج عن طريق التخمر المغمور submerged fermentation
ب-الانتاج في مزرعة شبه صلبة semisold culture

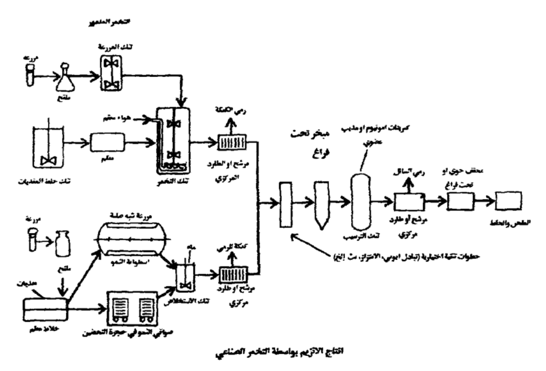
ا-انتاج الأنزيمات بالتخمر المغمور: معظم الأنزيمات البكتيرية وبعض الأنزيمات الفطرية تنتج عن طريق التخمر المغمور. وتستخدم تنكات تتراوح في حجمها ما بين ١٠٠٠، ٢٥٠٠٠ جالون وتعقم باستخدام بخار علي ١٢١°م لمدة ٢/١-١ ساعة أما الهواء فيعقم بالترشيح خلال كربون منشط أو صوف زجاجي ويدخل إلى التنك من القاعدة عن طريق فوهه أو حلقة ذات ثقوب ويعمل مقلب علي خلط الهواء بالبيئة. وتنظم درجة الحرارة بإمرار ماء في غلاف (جاكتة) أو في ملف في التنك. وبالطبع تختلف درجة الحرارة تبعا للنظام أو الأنزيم ومصدره ولكنها عادة تتراوح ما بين ٢٥-٣٧°م. وكثيرا ما يحتاج الأمر إلى إمرار ماء مبرد لإزالة الحرارة الناتجة عن فصل الكائنات. كما توجد تنكات إضافية لإضافة المغذيات أثناء النمو، أو إضافة الحمض أو القلوي لضبط رقم جيد، أو إضافة مانعات الرغوة مثل زيت دهن الخنزير lard oil أو مركبات السيليكون.

وما هذا إلا بقدرة

الله

جل جلاله

وتبتدئ العملية بتنمية مزرعة نقية من سلالة الكائن الدقيق التي اختيرت في قوارير معملية يجري هزها ويجب العناية باختيار السلالة المناسبة وتستخدم هذه القوارير في تلقيح



انتاج الانزيم بواسطة التخمر الصناعي

inoculate تنكات البذرة seed tanks وتستخدم هذه الأخيرة في تلقيح تنكات الانتاج production tanks. والبيئة المستخدمة هي مخلوط من الكربوايدرات مثل النشا والجلوكوز والدبس molasses وشراب الذرة corn syrup ومن مركبات نيتروجينية مثل مهضوم البروتين protein digest وأملاح الأمونيوم ومنشطات النمو growth stimulants مثل محلما الخميرة وسائل منقوع الذرة corn steep liquor وبعض المعادن. وقد يضاف بعض المغذيات الخاصة لتنشيط إنتاج الأنزيم خاصة في حالة الأنزيمات المكيفة adaptive enzymes حيث لا بد من إضافة مادة التفاعل فمثلا في حالة بعض البكتينازات pectinases يضاف بكتين.

ويتراوح الزمن اللازم لإنتاج أكبر قدر من الأنزيم من ١٨ ساعة إلي سبعه أيام مع مراعاة تجنب التلوث والمحافظة علي المزرعة نقيه.

ويفرز الأنزيم الناتج عادة في البيئة وذلك مثل الأنزيمات المحلمئة hydrolytic enzymes ولكن بعضها مثل أكسيداز الجلوكوز والكتاليز والانفرتاز تبقي في الخلية وللحصول عليها يلجأ إلى تجزئة الخلايا ميكانيكيا أو باستخدام التحليل الذاتي autolysis ويمثل إنتاج الأميلاز البكتيري وكذلك البروتياز بواسطة الـ *Bacillus subtilis* الإنتاج بواسطة التخمر المغمور حيث تستخدم بيئة من نشا أو سكر وسائل منقوع الذرة ومواد بروتينية وأملاح غير عضوية ويستمر التخمر مع التهوية النشطة لمدة ٤٨ ساعة علي درجة حرارة ٣٤-٣٧°م. ويمكن الحصول علي الأنزيمات من البيئة مباشرة. ويمكن تغيير نسب الأميلاز والبروتياز بتغيير

الهريس mash وكذلك ظروف النمو.

وبطريقة مشابهه يتم انتاج الأميلاز والبروتياز الفطريين باستخدام *Aspergillus oryzae*.

ب-الانتاج في مزرعة شبه صلبة: وقد استخدمت هذه الطريقة في انتاج الأميلازات والبروتيوزات تقليديا بواسطة *A.oryzae* ولكن تستخدم طريقة المزرعة المغمورة أكثر الآن.

وتستخدم ردة القمح كمكون أساسي للبيئة ويضاف أيضا كربوايدرات وبروتينات ومعادن ومواد منظمة buffering تبعا لنوع الأنزيم المراد إنتاجه ويرطب المخلوط بالماء ويعقم بالبخار ويلقح بالمزرعة النقية للكائن الدقيق المختار. وتحضن الردة الرطبة في طبقات رقيقة علي صوانٍ أو اسطوانة تدور أفقيا ببطء. ويجب إمرار هواء رطب بارد عالي الردة للمحافظة علي درجة الحرارة المناسبة ويحافظ علي درجة حرارة ٣٠°م عادة في انتاج الأميلاز والبروتياز بواسطة *A.oryzae* وقد يحتاج الامر للمحافظة علي مستوي رطوبة مناسب أن يرش ماء من آن لآخر علي المادة وربما تم تنظيم رقم جـﻫ بإضافة منظمات buffers للبيئة أو يضاف الحمض أو القلوي لماء الرش. ويتم الحصول علي مستوي مناسب من الأنزيم خلال ٢٤-٤٨ ساعة في حالة *A.oryzae* ولكن بعض المصادر الأخرى ربما أحتاج الأمر إلى ٧ أيام من التحضين. ويتم استخلاص الأنزيمات من الردة بواسطة الماء. ثم تعامل كما في حالة استخدام طريقة المزرعة المغمورة.

استرداد الأنزيم والمعايرة
enzymes recovery & standardization

تزال بقايا الخلايا debris cell ومكونات الهريس غير الذائبة إما بالطرد المركزي أو بالترشيح وقد يستخدم التراب الدياتومي للمساعدة علي الترشيح وتضاف منظمات ومثبتات ويركز المرشح علي درجة حرارة منخفضة تحت فراغ.

وإذا أريد إنتاج أنزيمات أكثر نقاوة فإنها ترسب من المرشح ويستخدم مذيبات مثل كحول الإيثايل أو البروبايل وأملاح مثل كبريتات الأمونيوم ثم بواسطة استخدام طرق الامتزاز والنث dialysis أو الترسيب التجزيئي والبلورة للحصول علي الأنزيم النقي وقد يضاف مواد خاملة كبعض الاملاح والنشا والدقيق لضبط الناتج عند المستوي المطلوب في التطبيقات المختلفة.

__الكائنات الدقيقة كمصادر لبعض الأنزيمات__

المصدر	الأنزيمات	الكائنات الدقيقة
بكتريا	اميلازات وبروتيوزات	*Bacillus subtilis, B.mesentericus*
فطر	اميلازات	*Aspergillus oryzae*
	اميلوجلوكوسيداز	*A.niger, A.flavus*
		Rhizopus
	بروتيوزات	*A.oryzae, A.flavus*
	بكتينيزات	*A.niger*
	اكسيداز الجلوكوز	*Penicillium notatum*
	كتاليز	*A.niger*
خميرة	انفرتاز	*Saccharomyces cervisiae*

__بعض التطبيقات الأنزيمية__

__الأنزيم ومصدره__	__التطبيق__	__الصناعه__
__اميلاز:-__		
نتيشة وفطري	تغنية الدقيق	الخبيز
فطري	خبز الخبز	الخبيز
فطري، نتيشة	أغذية اطفال	الأغذية

الأنزيم ومصدره	التطبيق	الصناعه
	مطبوخة	
نتيشة، فطري	هرس	كحول صناعي
بكتيري	تغطية النشا	الورق
فطري، بكتيري	انتاج الشراب syrup	الأغذية
بكتيري	نشا الغسيل لينتفخ علي البارد	النشا
فطري، نتيشة، بنكرياس	مساعد للهضم	الأدوية
بكتيري،نتيشة، بنكرياس	إزالة النشا	النسيج
فطري	انتاج دكستروز	الأغذية
بكتيري	مضاد للكعكعه في منتجات الخبيز	الخبيز
بروتياز:-		
فطري	خبز الخبز	الخبيز
بنكرياس	منع النكهه المؤكسنة	الألبان
بكتيري	ازالة البقع	التنظيف الجاف
بنكرياس	محلمآت بروتين	الأغذية
بنكرياس، بكتيري	تطرية الجلد bating	الجلود
بابين، بكتيري	تطرية اللحوم	اللحوم
بنكرياس، ببسين، بابين	مساعدات هضم	الأدوية
بابين، ببسين	التثبيت	البيرة
رنين	الجبن	الألبان
تربسين، ستيروكيناز، ستربتودورناز	انضار الجرح	الأدوية
بكتيري، بنكرياس	إزالة النشا	النسيج
بكتيري	الغسيل	منظف detergent
بابين، بروميلين	مضاد للالتهاب	الأدوية
الانفرتاز:-		
خميرة	قند ذو مركز طري	القند
اكسيداز الجلوكوز + الكتاليز:-		

الأنزيم ومصدره	التطبيق	الصناعه
فطري	ازالة الجلوكوز، ازالة الاكسجين	الأغذية
اكسيداز الجلوكوز+ البيروكسيداز:-		
فطري	ورق اختبار لمرضي السكر	الأدوية
بكتيناز:-		
فطري	العصر والترويق	النبيذ وعصير الفاكهه
ليباز:		
فطري، بنكرياس	مساعد للهضم	الأدوية
لاكتاز:		
خميرة، فطري	ازالة اللاكتوز	الألبان
سليولاز		
فطري	مساعد للهضم	الأدوية

٢٨-بعض المصطلحات الأنزيمية الأخرى:-

-تتابع أنزيمي enzyme caseade: تفاعلات تنشيط أنزيمية متتابعة

-ج=c تحت وحدة الحفز catalytic subunit (انظر ر=r)

-حث الأنزيم enzyme induction: العملية التي يتم بها تخليق الأنزيم المحثوث inducible enzymes استجابة للحاث inducer

-الحاث inducer: المادة التي تسبب تخليق الأنزيم المحثوث inducible enzyme في عملية حث الأنزيم وهي عادة مادة تفاعل للأنزيم أو مركب يماثلها في التركيب.

-الأنزيم المحثوث inducible enzyme: أنزيم تكون الخلية خالية منه طبيعيا أو يوجد بها في كميات صغيرة ولكن يخلق بكميات مدركة appreciable استجابة للحاث inducer في عملية حث الأنزيم enzyme induction .

-حلمأة أنزيمية enzymolysis: حلمأة بواسطة الأنزيمات.

ر = r تحت وحدة التنظيم regulatory subunit (انظر ج =c).

-روشمة الأنزيم enzyme labeling: طريقة لمعرفة مكان المستضادات antigens والاجسام المضادة antibodies في الأنسجة تنبني علي ربط أحدها إلى الأنزيم ثم تحديد مكان الأنزيم في النسيج باستخدام الخواص المعروفة لهذا الأنزيم.

-مركب الأنزيم مادة التفاعل enzyme-substrate complex: ترتبط فيه مادة التفاعل بارتباط تساهمي مع الأنزيم covalently.

-شكل مختلف للأنزيم enzyme variant: واحد من عده أشكال للأنزيم توجد في جنس واحد one species أو توزع في أجناس مختلفة وتختلف عن بعضها البعض من حيث تجمعها state of aggregation كما في حالة الأنزيمات المشابهة isozymes.

-أشكال متعددة للأنزيم multiple forms of an enzyme: اصطلاح للبروتينات التي لها نفس النشاط الأنزيمي والتي توجد طبيعيا في جنس واحد وتشمل بروتينات مستقلة وراثيا genetically independent proteins، وبولمرات مختلفة الوحدات heteropolymers، وأشكال مختلفة وراثيا genetic (allelic)، وبروتينات مرتبطة بمجموعات أخري، وبروتينات مشتقة من سلسلة واحدة عديدة الببتيد، وبوليمرات من تحت وحدات واحدة single subunits، وأشكال تختلف في البنية/التكيف conformation.

-تعدد الأنزيم enzyme multiplicity : وجود اثنين أو أكثر من أشكال الأنزيمات كلها تحفز نفس التفاعل.

-تعدد الأنزيم في التثبيط بالتغذية الخلفية enzyme mutiplicity in feedback inhibition: تثبيط بالتغذية الخلفية يكون فيه شكلان أو أكثر للأنزيم تحفز نفس التفاعل وتثبط إلى درجات مختلفة بواسطة نواتج نهائية مختلفة.

-معادلة المحافظة علي الأنزيم enzyme conservation equation: المعادلة التي تعطي التركيز الكلي للأنزيم مساويا لتركيز الأنزيم الحر + تركيزه في مركب الأنزيم-مادة التفاعل.

-معقد أنزيمي enzyme complex: نظام متعدد الأنزيمات.

-العكس الأنزيمي enzyme reversion: أو عكس التكيف deadaptation: التغيرات التي

تحدث في الفترة بين نقطة إزالة الحاث inducer والنقطة التي يقف عندها تخليق الأنزيم المحثوث.

-علم الأنزيمات enzymology: دراسة الأنزيمات وتفاعلاتها.

-قطب أنزيمي enzyme electrode: هو قطب electrode يحوي أنزيما في تركيبه وبنفس تركيز المادة الداخلة في التفاعل reactant أو الناتج في التفاعل الذي يحفزه الأنزيم.

-قطب رقم جيد أنزيمي enzyme pH electrode: قطب أنزيمي يحتوي في تركيبه قطب زجاجي تقليدي يكون حساسا لأيونات الادروجين.

-كاتال katal: مقدار النشاط الأنزيمي الذي يحول الجزئ الجرامي mole من مادة التفاعل في الثانية.

١ كاتال = ٦ X ١٠ ^٧ وحدة أنزيم (و.ا) .U.

-كبح الأنزيم enzyme repression: العملية التي تؤدي إلى أن تخليق الأنزيم المكبوح repressible enzyme ينخفض استجابة إما إلى الكابح repressor أو إلى مركب كابح-كابح معاون repressor-corepressor، وهذا أو ذاك يرتبط بالعامل operator ويعوقة blocks وبذا يمنع نقل المعلومات الوراثية transcription من مورث تركيب structural gene للأنزيم الذي ينظمة العامل operator.

والحاث inducer يرتبط بالكابح repressor وبذا يمنع العامل operator بواسطة الكابح repressor. العامل operator ينظم مورث التركيب structural gene للأنزيم. والعامل النشط غير المعوق unblocked يسمح بنقل المعلومات الوراثية transcription لهذا المورث gene.

-مع = T حالة الميل المنخفض لمادة التفاعل low substrate affinity.

-مر = R حالة الميل الكبير لمادة التفاعل high substrate affinity

-وحدة الأنزيم enzyme unit: مقدار الأنزيم الذي تحت ظروف معروفة يحفز تحويل ١ ميكروجزئ جرامي (µ) micromole من مادة التفاعل في الدقيقة. أو حيث تهاجم أكثر من رابطة واحدة bond من مادة التفاعل واحد ميكرومكافئ µeq1 من المجموعه تحت الاعتبار في الدقيقة – الرمز و.ا. U، EU

(انظر: تثبيت أنزيمات). حلل ، هندسة.

الأنسولين Voet & Voet

إفراز الأنسولين

تركيب الأنسولين

اخذ الخلايا للجلوكوز

مستقبل الأنسولين

الأنسولين وأعضاء الجسم

مرضي البول السكري

الأنسولين Insulin

الأنسولين هرمون تفرزه غدد صماء ductless glands endocrine في مجري البول (Voet&Voet). ويعمل الأنسولين مع الجلوكاجون علي المحافظة علي مستوي جلوكوز الدم في حدود مضبوطة سواء مع الأكل أو الصيام.

وتنتج جزر لانجرهان islets of Langerhans هرمون الأنسولين وجزر لانجرهان كتل من الخلايا تمثل حوالي ١-٢٪ من أنسجة البنكرياس وظيفتها المحافظة علي ثبات مستوي أيضات الطاقة energy metabolite homeostasis. فهذه

الجزر تحتوي ثلاثة أنواع من الخلايا كل منها ينتج هرمونا معينا عديد الببتيد:

أ-خلايا الفا α تنتج الجلوكاجون glucagon.

ب-خلايا بيتا β تفرز الأنسولين.

جـ- خلايا دلتا δ تفرز السوماتوستاتين somatostatin

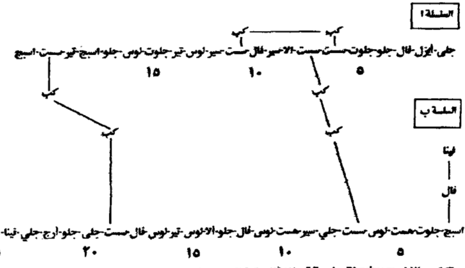
فالأنسولين يفرز استجابة للمستويات العالية من سكر الدم. ويعمل أساسا علي تنشيط العضل والكبد وخلايا النسيج الدهني adipose cells لكي تخزن الجلوكوز لتستخدمه بعد ذلك في تخليق الجليكوجين والبروتين والدهن.

أما الجلوكاجون فإنه يفرز استجابة لمستويات جلوكوز الدم المنخفضة فله عكس هذا الفعل والجلوكاجون من خلايا الجزر.

ومما يعما علي انتاج الأنسولين والجلوكاجون أيضا كل من الجهاز العصبي وهرمون الببتيد المعوي المثبط (ب.م.ث.) gastric inhibitory peptide (G.I.P) الذي تنتجه خلايا خاصة مبطنة للأمعاء الصغيرة نتيجة لوجود الجلوكوز في الامعاء gut مما يفسر ارتفاع مستويات الأنسولين في الدم قبل ارتفاع مستوي الجلوكوز فيه.

ويعمل الأنسولين أيضا علي أن تأخذ الخلايا الجلوكوز فيما عدا خلايا الكبد والمخ.

تركيب الأنسولين:



التركيب الأولي primary للأنسولين البقر (لاحظ روابط الكبريتيد الثنائية داخل السلاسل وبينها)

فهو يعمل علي اطلاق release الجلوكوز عن طريق هدم النشا الحيواني (إلى جلوكوز) glycogenolysis وتخليق الجلوكوز من مصادر غير كربوايدراتية gluconeogenesis وينبه الأنسجة الدهنية adipose tissue لتحرير الأحماض الدهنية خلال الدهن lipolysis.

ويثبط السوماتوستاتين انتاج كل من الأنسولين

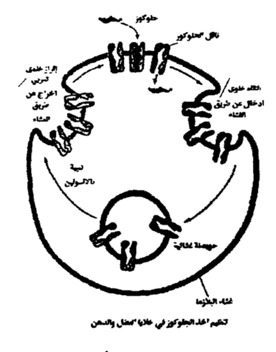
كان توصل فريدريك سانجر إلى تركيب عديد الببتيد الأنسولين في ١٩٥٣ عملا هاما في تاريخ الكيمياء الحيوية وقد وجد سانجر أن هذا الببتيد يتكون من ٥١ حمض أميني من سلسلتين أ A-chain بها ٢١ حمض أميني وسلسلة ب B-chain بها ثلاثون حمض أميني وترتبط السلسلتان عن طريق مجموعتين كب-كب

وهذا الببتيد العديد الهرمون يثبطه أنزيم تشابه isomerase لبروتين ثنائي الكبريتيد protein disulfide isomerase وقد ساعد هذا في اكتشاف أن الأنسولين يأتي من سلسلة واحدة من ٨٤ حمض أميني تسمي مولد الأنسولين proinsulin وبعد تكون روابط ثنائي الكبريتيد فقط disulfide bonds يتحول مولد الأنسولين إلى الهرمون النشط ذي السلسلتين بواسطة استئصال excision لجزء يحتوي علي ٣٣ حمض أميني يعرف باسم سلسلة جـ C chain.

الأحماض الأمينية ورموزها الحرفية (٣ أو ٤)

Argininie	Arg	R	ارج	ارجنين
Aspartic acd	Asp	D	اسب	اسبارتيك
Asparagine	Asn	N	اسبج	اسباراجين
Asparagine or aspartic acid	Asx	B	اسبا	اسباراجين أو اسبارتيك
Isoleucine	Ile	I	ايزل	ايزوليوسين
Alanine	Ala	A	الا	الانين
Proline	Pro	P	برو	برولين
Tryptophan	Trp	W	ترب	تربتوفان
Tyrosine	Tyr	Y	تير	تيروسين
Threonine	Thr	T	ثريو	ثريونين
Glutamic acid	Glu	E	جلو	جلوتاميك
Glutamine	Gln	Q	جلوت	جلوتامين
Glutamine or glutamic acid	Glx	Z	جلوتا	جلوتامين أو جلوتاميك
Glycine	Gly	G	جلي	جليسين
Cysteine	Cys	C	سست	سيستين
Serine	Ser	S	سير	سيرين
Valine	Val	V	فال	فالين
Phenylalanine	Phe	F	فينا	فينيل الانين
Leucine	Leu	L	لوس	لوسين
Lycine	Lys	K	ليس	ليسين
Methionine	Met	M	مثي	مثيونين
Histidine	His	H	هست	هستيدين

أخذ الخلايا للجلوكوز cellular glucose uptake: من المعتقد أن معظم ناقلات الجلوكوز glucose transporters في خلايا الحالة الأساسية basal state cells تخزن في حويصلات غشائية membranous vesicles وعند التنشيط بواسطة الأنسولين تلتحم هذه الحويصلات مع بلازما الغشاء في عملية تعرف باسم اخراج عن طريق غشاء/ إفراز خلوي تسربي exocytosis مما يؤدي إلى زيادة نسبة لمعدل أخذ الجلوكوز وإذا سحب الأنسولين insulin withdrawal تعكس العملية خلال إدخال عن طريق غشاء/ التقام خلوى endocytosis لناقلات الجلوكوز المطمورة في بلازما الغشاء membrane embedded



تنظيم أخذ الجلوكوز في خلايا العضل والدهن

glucose transporters فالأنسولين يسرع من الإخراج عن طريق غشاء/ إفراز خلوى تسربي exocytosis و/أو يبطئ من الادخال عن طريق غشاء/ التقام خلوي endocytosis ولكن كيفية حدوث ذلك غير معروفه .

مستقبل الأنسولين insulin receptor

وللأنسولين مستقبل عبارة عن جليكوبروتين glycoprotein يوجد علي سطح خلايا الثدييات كلها تقريبا في تركيز يبلغ من ١٠ ٢-١٠ ° نسخة/خلية copies/cell تبعا لنوع النسيج. وهذا المستقبل يربط الأنسولين بشدة نظرا لانخفاض تركيز الأنسولين في الدم.

ومستقبل الأنسولين هذا هو الفا, بيتا, α_2 β_2 وفية ترتبط تحت وحدات الفا α مع تحت وحدات بيتا β عن طريق روابط ثنائي الكبريتيد disulfide bonds وينتج عن ارتباط الأنسولين بمستقبله أن يتفسفر-بطريقة ذاتية – حمضان تيروسين معينان في تحت وحدة بيتا مما ينشط المستقبل كتيروسين كيناز receptor's tyrosine kınase activity أما الخطوات التالية لذلك فغير واضحة obscure فبعض الأنزيمات الخلوية (تربط) (تتفسفر) الفوسفور مثل فوسفوريلاز الجليكوجين كنتيجة لتنبيه الأنسولين stimulated علي أن الأنسولين قد يعزز promotes فسفرة phosphorylation أحماض السيرين والثريونين في بروتينات خلوية عديدة. وقد اقترح أن مستقبل الأنسولين يعمل بتنشيط بروتين كيناز ج في نظام اعطاء الإشارة للفوسفور ايونوسيتايد protein kinase c of the phosphoiono sitide system

وفي أيض الدهون ينشط الأنسولين أنزيم كربوكسيلاز استيتل قرين الأنزيم ا الذى يحفز أول خطوة في تخليق الدهون ينشطه السترات وتنبيه الأنسولين لفسفرة موقع منفصل علي الأنزيم مما يشجع علي تكوين البوليمر النشط من عديد الببتيد الوحدة protomer غير النشط. في حين أن هذا الأنزيم يثبط (في هذه الخطوة) بواسطة بالميتولايل قرين الأنزيم ا وفسفرة لفسفات أحادي الأدينين الحلقي (ف.ا.ا. حلقي cAMP) التي تتوقف علي تنشيط بواسطة الجلوكاجون وهذه الفسفرة تؤدي إلى نقل التوازن في صالح عديد الببتيد الوحدة protomer غير النشط. كذلك فإن الأنسولين وهو يخفض من فسفات أحادي الأدينين الحلقي (ف.ا.ا. حلقي cAMP) ينبه لتخليق الكوليسترول في حين أن الجلوكاجون الذي يزيد من ف.ا.ا. الحلقي cAMP يثبط التخليق.

الأنسولين وأعضاء الجسم

١-المخ brain: يمثل المخ ٢٪ من الجسم ولكنه يستهلك حوالي ٢٠٪ من الاكسجين في حالة الراحة فهو له معدل تنفس عال جدا. وفي الظروف العادية يمثل الجلوكوز الوقود الوحيد له ولكن بالصيام الطويل ينتقل تدريجيا إلى استعمال الأجسام الكينونية وحيث أن أنسجة المخ لا تخزن إلا القليل من الجليكوجين فإن مددا مستمرا من الجلوكوز يجب أن يوفره الدم له. وإذا انخفض مستوي الجلوكوز فيه فإن عمل المخ يتأثر وقد يحدث ذلك بطريقة غير عكسية ولذا فإن من وظائف الكبد المحافظة علي مستوي الجلوكوز في الدم.

٢-العضل muscle: وقود العضل الأساسي هو الجلوكوز من الجليكوجين والأحماض الدهنية والأجسام الكيتونية. والجليكوجين يكون ١-٢٪ من العضل وهو مصدر جيد للوقود لأن الجليكوجين يمكن تحويلة في العضل بسهولة إلى سادس فوسفات الجلوكوز gluco-6-phosphate (س-.ف.ج G.-6-P)

الذي يدخل في هدم الجلوكوز glycolysis للحصول علي الطاقة. ولكن العضل لا يستطيع أن يعطي جلوكوزا لأنه لا يحتوي علي أنزيم جلوكوز-٦-فوسفاتيز glucose-6-phosphatase وبزيادة تركيز فسفات الادينين الحلقي (ف.أ.أ. حلقي) عن طريق مستقبلات الابينفرين epinephrine فإن هدم الجليكوجين يزيد ويزيد هدم الجلوكوز للحصول علي الطاقة glycolysis مما يزيد من استهلاك الجلوكوز.

٣-وفي الأنسجة الدهنية adipose tissue فإن أخذ uptake الجلوكوز بواسطة الخلايا الدهنية adipocytes ينظمه الأنسولين وكذلك الجلوكوز المتاح فمستويات كل من الجلوكاجون والابينفرين والأنسولين تؤثر علي حفز أنزيم الليباز فإذا زادت كميات ثالث فوسفات الجليسيرول (٣-ف.ج.) glycerol-3-phosphate فإنه يعاد استرتها إلى جليسريدات ثلاثية أما إذا انخفضت فإنها تذهب إلى مجري الدم.

٤-أما الكبد liver فإنه المنظم لمستوي الجلوكوز في الدم عن طريق مستويات الجلوكاجون والايبيفرين والأنسولين وكذلك تركيز الجلوكوز نفسه فبعد الأكل عندما يزيد مستوي الجلوكوز في الدم فإن الكبد يأخذ الجلوكوز ويحوله إلى سادس فوسفات الجلوكوز ٦.ف.ج. G-6-P ويحفز ذلك إنزيم الجلوكوكيناز glucokinase والذي يختلف عن الهكسوكيناز hexokinase المقابل له في الخلايا الأخرى في أن الجلوكوكيناز له ميل أقل للجلوكوز ولا يثبط بواسطة ٦.ف.ج. G-6-P (سادس فوسفات الجلوكوز). وخلايا الكبد بعكس خلايا العضلات والأنسجة الدهنية تسمح بمرور الجلوكوز وبذا فإن الأنسولين ليس له تأثير مباشر علي أخذ الجلوكوز glucose uptake. وعندما يهبط مستوي الجلوكوز في الدم إلى حوالي ٤ مليمول 4mM فإن الكبد يفرز جلوكوزا في الدم حتى لا يهبط زيادة عن ذلك.

مرضي البول السكري Diabetes Mellitus

الأنسولين في مرضي البول السكري إما انه لا يفرز بكميات كافية أو أنه لا ينبه الخلايا بدرجة كافية وبالتالي فإن مستويات الجلوكوز في الدم ترتفع كثيرا حتى أنه يفقد في البول. ومع ذلك فإن الخلايا "تجوع" نظراً لأن وصول الجلوكوز الذي ينبه بواسطة الأنسولين يكون ناقصا. ويحدث تبعا لذلك حلمأة للجليسريدات الثلاثية وأكسدة للأحماض الدهنية الكيتونية في الدم كثيرا مما يعرف باسم ارتفاع الكيتونات في الدم والبول معا ketosis. ولما كانت الأجسام الكيتونية أحماض فإن تركيزاتها العالية في الدم تؤثر علي مقدرتة التنظيمية buffering capacity وعلي الكلي التي تنظم رقم جيد في الدم بإفراز زيادة من أيونات الادروجين (يد⁺) (H^+) يصاحبه أيضا إفراز الصوديوم (ص⁺ Na^+) والبوتاسيوم (بو⁺ K^+) وفوسفات (فو Pi) وماء مما ينتج عنه جفاف شديد ويزيد من الجفاف الناتج من تأثيرات التناضح osmosis بسبب ارتفاع تركيز السكر في الدم. كما ينتج نقص في حجم الدم وكل هذه مواقف تهدد الحياة.

وهناك نوعان من مرضي البول السكري:

١-نوع يعتمد علي الأنسولين insulin-dependent أو مرض البول السكري الصبياني

juvenile-onset diabetes ويظهر هذا المرض أثناء الطفولة. وفيه يكون الأنسولين غائبا تماما أو تقريبا لأن البنكرياس يخلو من خلايا بيتاβ أو أنها ضعيفة.

والاشخاص الذين يعانون من هذا المرض يحتاجون إلى حقن أنسولين يوميا ليعيشوا ويجب أن يتبعوا نظاما غذائيا متوازنا وأن يقوموا بنشاط فيزيقي ولكن طول عمرهم ينقص بمقدار الثلث نتيجة لتهدم الكلي وإصابة الأعصاب وأمراض القلب والعمي.

٢-نوع آخر لا يعتمد علي الأنسولين noninsulin dependent أو مرض البول السكري في البالغين maturing-onset diabetes ويظهر هذا النوع تدريجيا بعد سن الأربعين. ويمثل المرضي من هذا النوع حوالي ٩٠٪ من مرضي البول السكري وهم عادة أشخاص سمان مع ميل وراثي لهذه الحالة. وهم عادة ذوو مستويات عادية وحتى مستويات عالية من الأنسولين ولكن أعراضهم تظهر من انخفاض مستقبلات الأنسولين علي الخلايا التي تستجيب عادة له. وربما أن إنتاج الأنسولين الزائد نتيجة الإفراط في الأكل يعمل في النهاية علي احباط suppress تخليق مستقبلات الأنسولين- وهذه كما سبق ذكره جليكوبروتين يرتبط ببلازما الغشاء. وربما كان هذا تفسيرا للمشاهدة أن تنظيم الغذاء وهذه كثيرا ما يكون كافيا لتنظيم أو ضبط هذا النوع من مرض البول السكري.

وتستخدم البكتريا الآن من خلال الهندسة الوراثية لانتاج كميات كبيرة من أنسولين الانسان human insulin.

الأنشوجة anchovies

الأنشوجة عائلة من الاسماك المشابهه للرنجة herring-linke تتبع القبيلة suborder رنكيات/صابوغيات/قربسيات Clupidae وهي Engraudidae مع الـ Clupidae (McGraw Hill Enc.)

الاسم العلمي *Engraulis encrasichalus* (Grizmek's).

بعض أوصاف:

هذه الأسماك توجد في البحر الأبيض المتوسط وترعي علي الشاطئ الاوروبي وشمالا حتى النرويج. ووضع الاسماك للبيض spawinig يتم في الصيف فتبيض الأنثى البيض الذي له شكل كالسجق وشفاف ويطفو قرب السطح وفي خلال ثلاثة أيام تفقس اليرقات larvae الصغيرة الشفافة وهي هامة من الناحية الاقتصادية في كثير من انحاء العالم كالساحل الغربي لأمريكا الجنوبية.

ويبلغ طول السمكة حوالي ١٤ سم وعند طبخها طازجة يكون لحمها أبيضا لذيذا وذا نكهه جيدة لا تماثل الأنشوجة المعلبة ذلك أن لون الأنسجة المعلبة البني الغامق والطعم المميز ينتجان عن التخليل لعدة شهور في الملح وهذه هي الطريقة المتبعه في حوض البحر الأبيض المتوسط (Ensminger).

التحضير:

تزال الرأس والاجزاء الداخلية ثم تملح وتعمر aged لمدة ٤-١٨ شهرا حيث تتحسن النكهه وقد يحضر منها فيليه/حزة وتحفظ في الزيت وقد تستخدم في عمل عجائن pastes وصلصات sauces (Gnzimek Enc.).

والأنشوجة الحقيقية التي لها النكهه المميزة هي *Engraulis encrastcholus* وهي التي توجد في البحر الأبيض وشواطئ جنوب اوروبا ولونها وهي طازجة فضي لامع فيما عدا الظهر فهو أخضر عند الصيد ويتحول إلى الغامق حتى يصبح أسودا

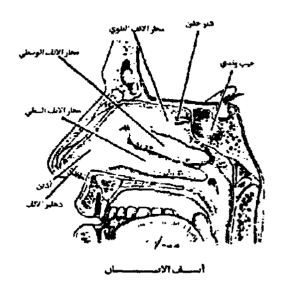
ويستعمل هذا لقياس الطزاجة وتميز الأنشوجة عن السردين بأن فمها كبير جدا ويمتد حتى خلف الرأس وقد تملح الأنشوجة كما في ايطاليا في برطمانات زجاجية في طبقات متبادلة من الأنشوجة والملح وتغطي بحجر نظيف وفيما بعد يغطي السائل الخارج بفعل التناضح هذا الحجر. وتنقع الأنشوجة في بعض الماء لإزالة الملح قبل الاستعمال وهي قد تستعمل كأحد المشهيات أو كمتبلات للسمك ولحم البقر والخراف لاعطائها نكهه غنية.

والأسماء: بالفرنسية anchois وبالالمانية Anchovis وبالايطالية acciuga وبالاسبانية boqueron, anchoa.

الأنف nose

الأنف عبارة عن الفجوات الانفية والتركيب المحيط بها ووظيفة الأنف الرئيسية هي كونها عضو الشم وفي ذوات الأربع فإنها تعمل أيضا في التنفس مكونة الجزء الامامي anterior لمجري الهواء حيث يسحب الهواء إلى الداخل وفيه يتم تدفئته وترطيبه(McGraw-Hill Enc.)

وفي ذوات الأربع فكل فجوة أنفية لها فتحتان واحدة للخارج منخر خارجي external naris وواحدة للفجوة الفمية oral cavity منخر داخلي internal naris, choana وفي البعض فإن الفجوة عبارة عن كيس sac بسيط ولكن عادة فإن بروزات توجد في الجدار الجانبي lateral وهذه تسمي محارات conchae أو في الثدييات عظم قزيني turbinals وهي عديدة فيها. وفي الانسان هي قليلة وصغيرة وحاسة الشم ليست متقدمة. وفي الانسان الفتحات الأنفية فتحات مثلثة وتمتد من المنخر الخارجي external naris إلى الجزء الظهري من البلعوم dorsal part of the pharynx. والجدر الجانبية lateral تتكون من اجزاء من العظام المصفوي/الغربال ethmoid والوتدية sphenoid وبروزات من عظام مفتولة/دوامية turbinate أو المحارات conchae علي كل جانب. وأرضية الانف تتكون من الحنك palate الذي هو سقف الفم أيضا. وتبطن الفجوة الانفية بالغشاء التنفسي الطلائي epithelium والذي يبطن أيضا الجيوب الجار أنفية paranasal sinvses وهذه الاخيرة فجوات في العظام الأمامية frontal والغربالية ethmoid والوتدية sphenoid والفكية maxillary والتي تتصل

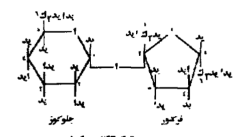


أنف الانسان

بالممرات الأنفية nasal passages والأنف الخارجية external تتكون من العظمتين الأنفيتين والكوبري bridge العظمي وزوجين من الغضاريف cartilage الأنفية السفلية وهذه مع الجلد الملتصق جدا تحدد شكل وحجم أنف الفرد في الإنسان. وعديد من الاوعية الدموية واللنفاوية lymphatics والاعصاب تمد وتصفي drain كلا من الأجزاء الخارجية والداخلية للأنف.

أنفرتاز inveratse

الأنفرتاز هو الاسم القديم للأنزيم الذي يحلل السـكروز إلى د-جلوكـوز D-glucose، د-فركتوز fructose ويتغير الدوران الضوئي optical rotation من اليمين dextro إلى اليسار levo ولذا يسمي السكر الناتج من هذا التحليل السكر المحول invert sugar ومن هنا كان الاسم القديم انفرتاز (Voet&Voet) أما الاسم الصحيح فهو الفا-د-جلوكوسيداز α-D-glucosidase



جلوكوز فركتوز

السكر الثنائي سكروز

O-α-D-glucopyranosyl (1 ⟶ 2) β-D-fructofuranoside

واسم آخر لهذا الأنزيم هو بيتا فركتوفيورانوفوسيداز ولقد كان هذا الأنزيم من أول ما دُرس في دراسة حركيات الأنزيمات nzyme kineticse ووجد أن حركياتة تتبع قسم الصفر zero order وذلك عام ١٩٠٢ بواسطة ادريان بروان.

الانقليس eel

الانقليس يشبه الثعبان ولذا فقد يسمي ثعبان السمك (Stobart)والنوع المنتشر في أوروبا وشمال أفريقيا هو *Anguilla anguilla* ويتكاثر الانقليس في عمق الاطلنطي جنوب غرب برميودا علي بعد ٢٧٥ مترا وتنتقل اليرقات larvae وهي صغيرة جدا وشفافة حوالي ٥٠٠٠ كيلومتر في تيار الخليج Gulf stream حتى تصل إلى شواطئ أوروبا بعد حوالي ثلاث سنوات ثم تتحول إلى انقليسات صغيرة تشبه الديدان حوالي ٦-٨ سم في الطول، ٢-٣ مم في السمك وتعيش في المياه العذبة لمدة ٨-١٠ سنوات وهذه لها لون أصفر ثم تكبر عيونها وترفع شفاهها وتصبح أنوفها مدببة ويتغير لونها من أصفر إلى فضي ثم تسحف كالثعابين خلال الليل علي الحشائش متجهه إلى البحر حيث تعوم إلى أماكن تكاثرها خلال ستة أشهر وفي الربيع تضع بيضها حيث بدأت الرحلة كيرقات larvea صغيرة وربما تموت بعد ذلك لأنها لا تظهر بعد ذلك في الأنهار. وفي السابق كانت هذه الثعابين تغلي وتضغط علي هيئة كيكة ولكن ارتفاع ثمنها الآن يمنع ذلك. وعموما فإن الثعابين الأطفال elvers يجب غسلها بماء مالح بعد الشراء مباشرة. وقد تغلي مع الزيت والثوم أما الانقليس كامل النمو فإن أحسن حجم له هو ١ كجم وإن كانت بعض الإناث تصل إلى ٦-٧ كجم والناضج الفضي منها يصاد وقد يسمن حتى تصبح جاهزة للأكل. وهي قد تخبز مع البطاطس والبصل، وقد تشوي أو تطبخ بطرق أخرى مختلفة فمع صلصة الشبت أو تعمل جيلي وقد تجمد أو تدخن. وهي غنية في فيتاميني أ،د.

والاسماء: بالفرنسية anguille وبالألمانية Aal وبالإيطالية anguilla وبالأسبانية anguila.

انقليس كونجر

وهناك نوع آخر من الانقليس يعرف باسم انقليس كونجر واسمه العلمي

Conger conger وهو سمك بحري يصل في حجمه إلى ٣ متر في الطول ويزن أكثر من ٧٠ كجم ويشبه الانقليس ولكن العيون والخياشيم أكبر والكونجر ليس له حراشيف scales في حين أن الانقليس العادي له حراشيف مدفونة في الجلد والكونجر خال من العظام ومن الزيت ولحمة متماسك وهو يستخدم في الشوربة.

والأسماء: بالفرنسية congre وبالالمانية Seeaal، Meeraal وبالايطالية grongo وبالاسبانية congrio.

انقليس موراي Moray eel

واسمه العلمي *Muraena helena*

وهذا الانقليس يوجد في المياه الدافئة وشكله شرير sinister-looking والموراي لونه بني أو بني قرمزي brown or purple brown مبقع ببقع صفراء ويبلغ طوله ١٥٠ سم وعدواني aggressive وعضتة مؤلمة وطعمه جيد ولكنه كثير العظام ويستخدم بعد تقطيعة إلى قطع مع أسماك أخرى في شوربة السمك.

انكدينا أو بشملة Loquat or Japanese (Everett) medler

الاسم العلمي *Eriobotrya japonica* (Ensminger)

الفصيلة/العائلة: الوردية Rosaceae

وهي تأتي أصلا من الصين واليابان والشجرة دائمة الخضرة تصل إلى ٧,٥ متر (Stobart)والثمرة الناضجة صفراء أو لون المشمش وذات قشرة رفيعة وقوام يعطي صوتا عند المضغ crunchy واللب عصيري جدا وذو طعم حامضي وحلو والبذور حجرية كبيرة وسوداء تنفصل بسهولة والثمار لا بد وأن تنضج علي الأشجار ولا تتحمل الانتقال كثيرا وهي تصلح للاستهلاك طازجة أو مقندة أو في عمل المربات والجيلي وهي غنية في البكتين وتستخدم في السلطة وفي انتاج نوع من المشروبات الكحولية liqueur (Bianchini).

القيمة الغذائية: كل ١٠٠ جم تعطي ٤٨ سعرا وبها ٠,٩جم بروتين، ١ جم دهن، ١٧,١ جم كربوايدرات، ٣٤٨ مجم بوتاسيوم، ٦٣ مجم كالسيوم، ٠,٤ مجم حديد، ٤٢ مجم فوسفور، ٦٧٠ وحدة دولية فيتامين ا، ٣٣٦ مجم فيتامين ج.

وهي تفيد في الامساك والحموضة والسمنة (Kadans)

والاسماء: بالفرنسية livèche وبالألمانية Liep-st ckel وبالإيطالية levıstico وبالأسبانية ligustico

---

أنود أو مصعد anode

هو النهاية التي يدخل عندها التيار لخلية أولي primary cell أو بطارية تخزين وهو موجب بالنسبة للنبيطه device وسالب بالنسبة للدائرة الخارجية external circuit. أؤ أن المصعد هو النهاية السالبة لخلية أولية أو لبطارية تخزين. وهو المجمع للاليكترونات في انبوبة الاليكترونات ويعرف أيضا باسم الصفيحة plate أو القطب الموجب positive electrode.

وفي الصمام الثنائي diode شبه الموصل فهو النهاية التي يتجه لها التيار الامامي forward من الدائرة الخارجية. وهو النهاية الموجبة في خلية كهربية موصلة *electrolytic cell* (McGraw-Hill Dict.)

انيام أو يام أو ديوسقوريا Yam

الاسم العلمي *Dioscorea spp.*

العائلـــــة/الفصيلـــــة: الديوســـــقورية Dioscoreaceae

(Ensminger,Everett, Stobort)

وهي درنات نشوية لنباتات استوائية يستهلكها الملايين من الناس حول العالم. وانتاجها في العالم يبلغ حوالي ٢٠ مليون طن متري معظمها في المنطقة ما بين ساحل العاج والكاميرون في غرب أفريقيا. وهي تحتاج إلى مدة نمو من ٧–٨ أشهر ودرجة حرارة ما بين ٢٥°–٣٠°م. ويحسن انتاجها إذا بلغت الأمطار ١٠٠ سم في السنة وهي لا تستطيع أن تقاوم أكثر من ٤ أشهر جفاف.

ويراعي عدم جرح الدرنات أثناء الحصاد لأنها إذا لم تجرح أو تقطع تعيش لعدة شهور. وهي يمكن قطعها إلى شرائح وتجفيفها ثم تطحن دقيقا. والاصناف السامة تنقع أو تقلي وبعض اصنافها يصنع منها مواد مانعه للحمل وأخرى تعالج التهاب المفاصل arthritis.

وكذلك فيمكن أن تخبز أو تغلي أو تحمر أو تشوي (مثل البطاطس) والدرنات الصغيرة يمكن أن تقشر أو لا تقشر أما الكبيرة فعادة تقطع لتقصير وقت الطبخ.

وفي غرب أفريقيا يحضر طبق يسمي فوفو fufu وذلك بغلي قطع الدرنات المقشرة ثم تهرس لعمل عجينة لزجة sticky dough ويقدم *الفوفو مصاحبا للشوربة أو لمغلي اللحم* مع الخضروات stew.

ويجب مراعاة أن أحد القلويدات tropane alkaloid يسمي ديوسكورين dioscorine قد عزل من بعض أصناف اليام خاصة *Dioscorea hispida* ومن نوع آخر يوجد في نيجيريا.

القيمة الغذائية:

إذا قورن اليام بالبطاطس فإن درنات اليام تعطي ٥٠٪ أكثر من السعرات (١٣١ سعرا/١٠٠جم) وبها نفس مقدار البروتين (٢,٠جم/١٠٠جم) وكذلك بكل ١٠٠جم يوجد ٠,٢جم دهن، ٣٢,٣ كربوايدرات، ٤جم *الياف*، ٩,١مجم كالسيوم، ٤٢مجم فوسفور، ٤١,١مجم صوديوم، ٤٢٨,٥مجم بوتاسيوم، ٠,٣٣مجم حديد، ٠,٤مجم زنك، ٠,١٧مجم نحاس، ٢٠ وحدة دولية فيتامين أ ، ١٠,٣ مجم فيتامين ج (أقل من البطاطس)، ٠,١١ مجم ثيامين، ٠,٠٤مجم ريبوفلافين، ٠,٤٢مجم نياسين، ٠,٦٤مجم حمض بانتوثينيك.

وهي خالية من الكاروتين ولكن الأوراق تحتوي هذه الصبغة المولدة لفيتامين أ. وكذلك فإن الأوراق مصدر جيد للكالسيوم والحديد وفيتامين ج أي انها مكملة للدرنات.

أصناف الانيام في العالم

الاسم	الوصف	المنشأ والخواص	الأهمية والاستخدام	ملاحظات
الانيام الافريقي المر، الانيام العنقودي Discorea dumetorum	الدرنات إما وحيدة أو في عناقيد وهي مرة طازجة لاحتوائها علي القلويد ثنائي هيدروديوسكورين	الاصل من المناطق الرطبة في افريقيا بين ١٥° شمالا وجنوبا. واصناف الغذاء إما برية أو متزرعة	في زمن الندرة تستعمل للغذاء بعد نقعها أو غليها في الماء لإزالة السمية	تم استنباط أصناف تحتوي أقل قدر من القلويد السام.
الانيام الاسيوي المر D. hispida	الدرنات كبيرة تنمو قرب سطح التربة. وقد تم عزل قلويد منها.	تنمو بريا في الهند وجنوب شرق آسيا وفي جزر غرب الباسيفيك	مصدر للسم لصيد الحيوان أو لقتل الانسان وتنقع وتغلي مع تغيير الماء لإزالة السمية	يسهل حصاد الدرنات
الانيام الصيني، انيام القرفة D.oppositio D.batatas	الدرنات تشبه المغزل spindle وتصل إلى متر في الطول والازهار لها رائحة القرفة	تزرع في الصين واليابان وكوريا وتايوان لتحملها للبرد أكثر من أصناف اليام الأخرى	في الصين تستخدم للأغراض الطبية	يصعب حصادها لأن الدرنات تنمو رأسيا
ايام الكش الكش D.trifida	الدرنات صغيرة من ١٥-٢٠سم وقد يكون لبها أبيض أو أصفر أو وردي أو ارجواني purple	اصلها شمال امريكا الجنوبية إلى الكاريبي	هي أحد أهم أربعة أنواع يام غذائية في العالم	طعمها ونكهتها جيدان
الانيام الاكبر، الانيام الآسيوي D.alata	درنات اسطوانية تزن حوالي ٥--١٠٠كجم ولون اللب بين الأبيض والأرجواني المحمر	اصلا من جنوب شرق آسيا ولكنه الآن منتشر ويحتاج إلى ١,٥٠٠ مم مطر/سنة	أحد أربعه أنواع يام غذائية هامة في العالم وأهمها في آسيا	يبقي جيدا لمدة ٥-٦ شهور وأعلا يام في الانتاج
الانيام الأقل D.esculenta	الدرنات تشبه البطاطس ١٥--٢٠سم وتنمو في عناقيد ولها طعم حلو قليلا وقوامها ناعم soft	نشأت في تايلاند وتزرع في الصين	الانتاج قاصر علي جنوب شرق آسيا وجزر الباسيفيك	عالي الاستساغة وخال تقريبا من الالياف ولكنه لا يبقي جيدا بعد الحصاد
انيام البطاطس، الانيام الهوائي D.bulbifera	الدرنات الهوائية bulbils تزن ٥,٠٠-٢كجم وقد تكون بها مواد سامة. أما الدرنات الأرضية فصلبة ومرة.	تنمو بريا في آسيا وأفريقيا والأصناف الآسيوية أقل سمية من تلك الأفريقية	يجب إزالة السمية بالنقع و/أو الغليان ولذا لا تستعمل كثيرا	يلجأ إليها في المحاعه بعد إزالة السمية

الاسم	الوصف	المنشأ والخواص	الأهمية والاستخدام	ملاحظات
الانيام الأبيض D.rotunda	درنات اسطوانية مع نهاية مستديرة أو مدببة ولب جريشي أبيض وتختلف في درجة استغاستها	الاصل من غرب أفريقيا وتنتج الدرنات في حوالي ٨ أشهر	أحد أربعه أصناف هامة غذائيا وأهمها في غرب أفريقيا لمناسبتها لانتاج الفوفو	تصلح للتخزين أحسن من الانيام الأصفر وتتحمل فصل جفاف أطول
الانيام الأصفر D.cayensis	لب الدرنات أصفر باهت	اصله من منطقة غابات غرب أفريقيا التي لها فصل جفاف قصير ويحتاج إلى ١٢ شهرا للنضج	أحد أربعه أصناف انيام غذائية في العالم	لا يصلح للتخزين جيدا

والاسماء : بالفرنسية igname، وبالألمانية Iamurirzel، وبالإيطالية igname، وبالأسبانية ame

الانيلين aniline

أو بـنزامين فـهو أمـين أرومـاتي (حلقـي) لـ.يـد.ن يـد، يسـتخدم في تصنيـع الصبغـات والمـواد الطبيـة والراتنجـات والورنيـش varnishes والروائح وغيرها وكمذيـب محلـول الفوشـبن فيـه يسـتخدم في صبـغ السـبحيات mitochondria
(Becker, Merck)

انيميا/فقر دم

-تمهيد
-تكوين الدم
-وظيفة كرات الدم الحمراء
-أسباب فقر الدم
-أنواع فقر الدم
-فقر دم ناتج عن أسباب غذائية (سبعة اصناف)
-فقر دم ينتج عـن أسـباب غـير غذائيـة (عشـرة اصناف)
-التغذية بالحديد
-التقوية بالحديد

انيميا/فقر الدم anemia

أحد عوامل نقص الحيوية في الانسان عالميا هو كون الدم غير كفء إما من حيث كم أو قيمة (كيـف) كـرات الـدم الحمـراء. والتأثـير العـام للانيميا/فقر الدم هو انخفاض مد أنسجة الجسم بالأكسجين وأعراض هذا المرض هي: بـهتان الجلـد والأغشـية المخاطيـة والضعـف وسـرعة التعب، والدوخة، والحساسية للبرد، وقصر النفس خاصة بعد التمرين، وفقد الشهيه، وعسر الهضم، ووخـز خفيـف tingling في الاطـراف، وسـرعة ضربـات القلـب، وجفـاف وقصـف brittleness الاظـافر، وآلام وتشققات في أركان الفم وضمور atrophy في حلمـات popillae اللسـان ممـا يعطيه مظهرا لامعا (Ensminger)

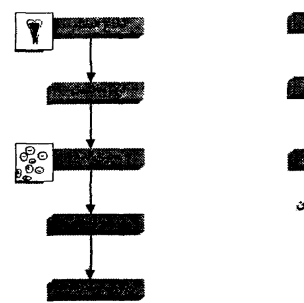
تكوين الدم blood formation

يكـون الهيموجلوبـين أحـد المكونـات الهامـة لكـرات الـدم الحمـراء erythrocytes وهـذه تتكـون في نخـاع العظـام bone marrow

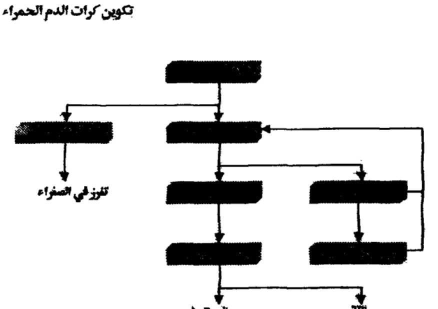
استجابة لتأثير هرمون الاريثروبويتين erythropoietin الذي تنتجة الكلي. وعندما ينخفض عدد كرات الدم الحمراء يزداد مستوي الاريثروبويتين لتنشيط انتاج خلايا أكثر ويسمي هذا تكون الكريات الحمراء erythropoiesis.

وكرات الدم الحمراء توجد في نخاع العظام bone marrow كخلايا غير تامة النضج immature cells تعرف باسم اريثروبلاست erythroblasts وتحتوي هذه علي نواة. وأثناء نضج هذه الخلايا في نخاع العظام فإنها تكون الهيم heme (المحتوي علي الحديد) من الجليسين والحديد في وجود البيريدوكسين ويتحد الهيم مع الجلوبين الذي يخلق في نفس الوقت وبذا تتكون خلايا الدم الحمراء غير الناضجة "ريتيكيولوسايت reticulocytes" وتفرز في مجري الدم blood stream حيث

تخليق الهيموجلوبين



تكوين كرات الدم الحمراء



هدم خلايا الدم الحمراء والاحتفاظ بالحديد لإعادة استخدامه

تفقد نواياها وبذا تتكون كرات الدم الحمراء الناضجــة الخاليــة مــن النوايــا اريثروســايت erythrocytes وهـذه تستطيع حمـل كـل مـن الأكسجين وثاني أكسيد الكربون.

ولكن لكون هذه الخلايا خالية من النوايا فإنها لا تستطيع تكويـن الأنزيمـات اللازمـة لحياتــها وتعيش طالما بقيت هـذه الأنزيمات في صـورة عاملة أي حـوالي أربعة أشهر فقط. وعند موتها فإنها تزال من الدم بواسطة الكبد ونخاع العظام والطحــال spleen. وفي الطحـــال يســـتعاد الحديــد والأحمــاض الأمينيــة مـــن جـــزئ الهيموجلوبــين ويخــزن الحديــد في الكبـــد والطحـــال علــــي هيئـــة هيموســـيديديرين hemosidirin وفـيريتين feritin أو يعـــاد إلى نخاع العظام حيـث يدخـل في تركيب جزيئات الهيموجلوبين مرة أخـرى. وبـذا يحـافظ علــي الحديـد ويعــاد اســتخدامة. في حـــين تعــود الأحماض الأمينية إلى الدم وتدخـل في تكوين البروتينـات. بينمـا مـا يتبقـى مـن كـرات الـدم الحمراء وهو الهيكل (التركيب) structure فإنه يخـرج في الصفـراء bile. ويزيـد معـدل تكسـر كرات الدم الحمراء عند نقص فيتامينـات ج، هـ، ب$_{12}$، كمـا يلعـب حمـض الفوليـك والنحـاس، والبروتين، والريبوفلافين أدوارا في تكوين عدد كرات الدم الحمراء.

وظيفة كرات الدم الحمراء:

إن الشكل الحلقي لكـرات الدم الحمراء يساعد علي حياتـها survival (بقائها) في مجري الدم كما يعطيها مساحة سطح كبيرة تعمـل في التقاط واطلاق الأكسيجين picking & releasing وثاني أكسيد الكربـون بواسـطة الهيموجلوبـين الموجود بها. كما تعمل هذه الخلايـا في مقدرة الدم علي التنظيم buffering.

ويعمـل الحديد في هيموجلوبــين كـرات الـدم الحمراء علي حمـل مقدار من الأكسجين يبلـغ قـدر ٤٠ مرة قـدر مـا يمكـن أن يـذوب منـه في سـائل الـدم (١٩,٥ مـل/١٠٠مـل دم بـدلا مـن ٠,٥مل/١٠٠دم) وبالمثل فـإن ٥٦ مل مـن ثـاني أكسيد الكربون يحملها ١٠٠ مل من الدم بينما ٣ مل فقط يمكن أن تذوب في ١٠٠ مل دم.

ويبين الدياجرام التالي عملية التنظيم:

١-في الرئتين:

يد$^+$ + (يد ك ا$_3^-$) ← يد$_2$ك ا$_3$ ← يد$_2$ا + ك ا$_2$
(ماء)

يد$^+$ +	(يد ك ا$_3^-$)	يد$_2$ك ا$_3$	يد$_2$ا + ك ا$_2$
حمض (أيون أدروجين) يفرزة الأكسيهيموجلوبين	أيون بيكربونات في الدم تلتقطة الكرات الحمراء	حمض كربونيك يزيد هدمه بواسطة أنزيم انهيدراز الكربونيل (هيدروليـاز EC42.1) في الخلايا الحمراء	ثاني أكسيد الكربون والذ يزال في هوا الزفير

٢-في الانسجة الأخرى:

ك ا$_2$+ يد$_2$ا   يد$_2$ك ا$_3$ يد$^+$ +   (يد ك ا$_3$)$^-$

ك ا$_2$	يد$_2$ا	يد$_2$ك ا$_3$	يد$^+$	(يد ك ا$_3$)$^-$
ثاني أكسيد كربون ناتج عن أيض الأنسجة	ماء	حمض كربونيك يسرع تكونيه أنزيم انهيدراز الكربونيك في الخلايا الحمراء	حمض (أيون ادروجين) يلتقطة الهيموجلوبين المزال الأكسيجين منه	أيون بيكربونات يفرز من الخلايا الحمراء في الدم

أسباب فقر الدم:

١-فقد الـدم في الـدورة الشـهريه للنسـاء أو في النزيف الداخلي.

٢-زيـادة تكسـر خلايـا الـدم الحمـراء لأسـباب وراثيـة أو نقــص غذائــي أو وجــود سميــات أو سرطان العقد اللمفاوية lymph nades.

٣-نقص انتاج الهيموجلوبين و/أو كرات الـدم الحمراء نتيجة لعدم إمكان استخدام الحديـد

نتيجة نقص الحمض المعوي gastric acid أو مرض في نخاع العظام أو بسبب نقص المغذيات لانتاج خلايا الدم الحمراء.

٤-هيموجلوبين أو كرات دم حمراء غير طبيعيين.

أنواع فقر الدم:

يقسم فقر الدم أو الانيميا إلى نوعين رئيسيين:

ا-فقر الدم الناتج عن اسباب غذائية nutritional anemia.

ب-فقر دم ينتج عن أسباب غير غذائية non-nutritional anemia.

١-فقر الدم الناتج عن نقص فيتامين هـ hemolytic anemia (Vit E. deficiency):
يصحب انخفاض مستوي فيتامين هـ في الدم (خاصة الأطفال المولودين قبل الميعاد premature infants وكذلك الأشخاص الذين يعانون من سوء الامتصاص malabsorption زيادة تكسر hemolysis كرات الدم الحمراء وتظهر هذه الأعراض أيضا عندما يزداد الاحتياج إلى فيتامين هـ نتيجة زيادة أخذ الأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع PUFA في الغذاء.

ويمكن علاجها بإعطاء ٢٥ وحدة دولية من فيتامين هـ ويفضل الصورة القابلة للذوبان في الماء. ويتجنب إعطاء جرعات من الحديد الذي يتداخل مع امكان استخدام الفيتامين.

٢-فقر الدم الناتج عن نقص الحديد Iron-deficiency anemia:
هو أكثر أنواع فقر الدم انتشارا وتكون الخلايا الحمراء أقل حجما microcytic وتحتوي علي كميات أقل من الطبيعي من الهيموجلوبين hypochromic وكذلك فإن عددها يكون أقل من الطبيعي لنقص انتاج الهيموجلوبين وقد تنتج عن نقص الحديد في الغذاء أو عدم الامتصاص الجيد نتيجة لنقص حديد الهيم أو فيتامين ج أو لفقد بعض الدم. ومن أعراضها التعب والقلق ونقص الطاقة وعدم النوم وبهتان لون الجلد والغشاء المخاطي والدوخة والحساسية للبرد وقصر النفس. وسرعة ضربات القلب ووخز خفيف tingling (نعمشة) في الأطراف (أصابع اليدين والرجلين).

ونوع من فقر الدم الناتج عن نقص الحديد يسمي فقر دم الرياضيين sports anemia وتحدث عند القيام بالتمارين لمدد طويلة خاصة الشاقة وخصوصا مع الشابات. وهو ربما نتج عن تخفيف الدم dilution حيث يحتفظ بالسائل وبذا تصبح تركيزات الهيموجلوبين أقل ، أو قد يفقد الحديد في العرق أو البول، أو قد يسبب مرور الدم في الأوعية احتكاكا أثناء التمارين الشاقة مما يؤدي إلى تكسر كرات الدم الحمراء مسببة فقد في الهيموجلوبين. وفقر دم الرياضيين يقل ظهوره عندما يتناول هؤلاء ٢ جم بروتين لكل كيلوجرام من الوزن. وكذلك عندما يكون أكثر من ٥٠٪ من البروتين من أصل حيواني.

ومعالجة فقر الدم الناتج عن نقص الحديد تتم بإضافة حديد للغذاء مع غذاء يحتوي علي حديد متاح بيولوجيا وفيتامين ج لتحسين الامتصاص وتبلغ جرعات الحديد ٦٠-١٨٠ مجم/اليوم ولكن يجب تجنب الجراعات الزائدة حتى لا يحدث (داء) التلون الدموي hemochromatosis (اضطراب في أيض

الحديد يتصف بتراكم الحديد الزائد في الكبد وأنسجة أخرى وبتليف كبدي شديد) (McGraw-Hill Dict.).

٣-فقر الدم الناتج عن تكوين خلايا حمراء غير ناضجة ذات تركيزات عادية من الهيموجلوبين Megaloblastic anemia ولكن تكون كمية الهيموجلوبين الكلية في الدم أقل من الطبيعي وكذلك الكرات البيضاء والصحائف platelets تكون غير طبيعية وهي من نوعين :

أ-الأول ينتج عن نقص حمض الفوليك.

ب-والثاني ينتج عن نقص فيتامين ب١٢ وهي المعروفة باسم (فقر دم خبيث (انيميا وبيلية)) pernicious anemia.

أ-وينتج فقر الدم الذي يتسبب عن نقص حمض الفوليك نتيجة:

-لتناول غذاء يتكون أساسا من حبوب خاصة وأن الفيتامين يهدم بالحرارة.

-أو عدم امتصاص الفيتامين- الذي يتم في الثلث الأعلا من الأمعاء الصغيرة بسبب بعض الأمراض أو لتناول بعض الأدوية أو مانعات الحمل التي تؤخذ عن طريق الفم أو الكحول.

-أو بسبب عدم الاستفادة من الفيتامين نتيجة نقص فيتامين ب١٢ أو بسبب تناول بعض الأدوية.

-أو بسبب زيادة الجرعه اللازمة من الفيتامين يوميا كما في الحمل .

علامات النقص:

العلامات تشبه علامات فقر الدم الناتج عن نقص الحديد ولكن الاسهال يكون أكثر وجودا مع زيادة في الحساسية للإصابة بالأمراض.

العلاج: لا يبتدئ العلاج حتى يتم التأكد من أن النقص ناتج عن حمض الفوليك وليس عن نقص فيتامين ب١٢ ويكون إما عن طريق الفم بجرعه تبلغ من ٠,١ مجم إلى ١,٠ مجم يوميا حسب الحالة ويمكن العلاج بالحقن إذا احتاج الأمر.

والأغذية الغنية في حمض الفوليك (الذي يأتي اسمه folic من أوراق النبتة foliage) هي الخضروات الخضراء الغامقة وكذلك النقل nuts والبقول والقمح الكامل (الجنين) والكبد والكلي مصادر جيدة ولكن ليس العضلات وتفوق الموالح الفواكه الأخرى. ولكن يفقد من الفيتامين حوالي ٥٠٪ اثناء الطبخ ولذا يلزم أكل بعض الأغذية الطازجة كالليمون والموز والفراولة والكانتالوب.

ب-فقر الدم الخبيث الناتج عن نقص فيتامين ب١٢ Pernicious anemia:

علامات هذا المرض هي:

١-كرات دم حمراء غير ناضجة وكبيرة وعدد أقل من خلايا الدم.

٢-اضطرابات في نخاع العظام ينتج عنها عدم تكون الخلايا الحمراء بكفاية وكذلك الصحائف والخلايا البيضاء.

٣-طول مدة النزيف prolonged bleeding time (نتيجة نقص الصحائف).

٤-التهاب تبطين المعدة وضمورها atrophy مما ينتج عنه نقص العصير والعامل الجوهري intrinsic factor.

٥-لمعان اللسان ونعومته والتهابه glossitis واضطرابات الافراز bowel disorders.

٦-تأثير أيض الأحماض الدهنية فتتجمع أحماض دهنية غير طبيعية علي الاعصاب وترتفع نسب حمض البروبيونيك والميثيل مالونيك في

البول.

٧-انحلال degeneration الحبل العصبي والمخ.

وتحدث معظم حالات هذا النقص في الاشخاص الذين يبلغون أكثر من ٤٠ سنة. وإذا لم تعالج فقد تحدث الوفاة بعد ثلاث سنوات .

الأسباب:

يحدث النقص الشديد في فيتامين ب١٢ نتيجة عدم امتصاصه بسبب عدم وجود العامل الجوهري وهو بروتين تنتجه الخلايا المبطنة للمعدة ويلتصق بالفيتامين مسهلا امتصاصه في الأمعاء.

والأشخاص النباتيون الذين لا يأكلون حتى البيض أو اللبن vegans قد يتعرضون لهذا المرض.

علامات المرض:

بجانب علامات فقر الدم الناتج عن نقص الحديد فإن هناك علامات أخرى مثل اضطرابات في القناة الهضمية كلسان مؤلم sore وخام raw وفقد في الشهية وأوجاع بطنية adbominal pain وإمساك وقيئ. وإذا زاد النقص فتكون هناك أمراض في الخلايا العصبية neuropothy كعدم المشي باتزان وفقد الذاكرة واضطرابات نفسية. وقد يحتاج الأمر إلى إجراء اختبارات معملية للتأكد من التشخيص.

العلاج:

جرعات متوسطة من الفيتامين تعطي عن طريق الفم أو بالحقن حتى تتحسن الحالة.

مصادر فيتامين ب١٢:

أحسنها الكبد والكلي ثم العضلات والسمك واللبن وآثار من الفيتامين وجدت في البنجر والشوفان والكمثري والقمح (غالبا من تلوثها بالكائنات الدقيقة من التربة) والتمبة tempeh وهو غذاء ينتج من تخمير فول الصويا بفطر الـ *Rhizopus* يعتبر مصدرا جيدا للفيتامين.

٤-اشتهاء مواد غير غذائية Pica

قد يرتبط اشتهاء مواد غير غذائية بنقص الحديد وتعالج كعلاج فقر دم نقص الحديد.

٥-فقر دم الحمل pregnancy anemia

الاحتياجات الإضافية للجنين من الحديد وحمض الفوليك قد يحدث عنها فقر دم في الحوامل إذ يتضاعف احتياجهن لحمض الفوليك من ٤٠٠ ميكروجرام إلى ٨٠٠ ميكروجرام ومن فيتامين ب١٢ يزيد من ٣ مجم إلى ٤مجم وكذلك يزيد احتياج الحديد إلى أكثر من ١٨ مجم.

٦-فقر دم ناتج عن نقص فيتامين ب٦ anemia due to the deficiency of pyridoxine

ينتج عن نقص فيتامين ب٦ في البالغين فقر دم يتميز بخلايا صغيرة microcytic ينقصها الهيموجلوبين hypochromic والأعراض تشابه أعراض فقر الدم الناتج عن نقص الحديد والعلاج اعطاء ٥٠-٢٠٠مجم من فيتامين ب٦ يوميا.

٧-فقر دم مع خلايا صغيرة وقليل من الهيموجلوبين Hypochromic mycrocytic anemia

هذه العلامات قد تصحب فقر الدم الغذائي nutritional anemia وتوجد في المراهقات adolescent girls بسبب احتياجات النمو والدورة الشهرية. وكذلك في الأطفال infants الذين يتغذون علي لبن غير كامل غير معدل والذي يحتوي علي ضعف البروتين الموجود

في لبن الأم بسبب نزيف معوي gastric bleeding والذي يفقد في البراز غالبا نتيجة لحساسية للبن البقر.

وعموما يمكن القول أن فقر الدم الغذائي nutritional anemia ينتج عن غياب عنصر غذائي أساسي dietary essential يتعلق بتكوين الهيموجلوبين أو أنه لا يمتص جيدا. كنقص الحديد أو بروتين ذي قيمة عالية أو البيرودوكسين الذي يساعد علي تكوين الهيم أو نقص فيتامين ج الذي يؤثر علي معدل امتصاص الحديد وافرازه من الترانسفيرين transferrin أو نقص فيتامين هـ الذي يؤثر علي ثبات أغشية كرات الدم الحمراء. أما النحاس فهو يساعد علي امتصاص الحديد، وافرازه من الكبد وإدخاله في جزئ الهيموجلوبين.

وهناك اعتقاد عام بأن فيتامين هـ يمكن أن يمنع الشيخوخة حيث يظن أن شيخوخة الخلايا تحدث بتأثير الشقوق الحرة free radicals التي تسبب تكوين فوق الأكسيد peroxidation للأحماض الدهنية مما ينتج عنه ضعف أغشية الخلايا. ولأن فيتامين هـ مضاد للأكسدة فالبعض يفترض أنه يمنع الضرر والشيخوخة من الشقوق الحرة ولكن الأمر غير ثابت.

ب-فقر الدم الناتج عن أسباب غير غذائية Non nutritional anemia

١-فقر دم ناتج عن التوقف عن تكوين خلايا الدم aplastic anemia فلا تتكون في النخاع نتيجة لبعض السميات أو الأدوية فتقل خلايا الدم التي تنتج في النخاع كثيرا ولا يوجد علاج معروف ولكن بزوال السبب قد يخف المريض الذي يمكن أن ينقل إليه دم أو يزرع به نخاع عظام من اقرباء.

٢-فقر الدم الناتج عن فقد دم blood loss إعادة تكوين الخلايا الحمراء بعد فقدها أبطأ من إعادة تكوين مكونات الدم الأخرى. والتأثير يشبه تأثير نقص الحديد والعلاج مثل علاج نقص الحديد إلا إذا احتاج الأمر إلى نقل دم.

٣-فقر دم عائلي بسبب الصفراء Familial hemolytic jaundice

وهو وراثي وتكون الخلايا الحمراء فيه كروية بدلا من حلقية وتنتج الصفراء من تكسير الطحال لهذه الخلايا غير الطبيعية.ويكون جلد المصاب أصفرا وكذلك بياض عينية وتقل الخلايا الحمراء. وليس هناك علاج للاضطراب الوراثي ولكن ازالة الطحال يعالج تأثير الصفراء وزيادة هدم الكرات الحمراء.

٤-فقر دم ناتج عن نقص أنزيم ديهيدروجينازجلوكوز-٦-فسفات hemolutic anemia due to deficiency of G-6-PD enzyme

يزيد التكسر hemolysis للخلايا الحمراء نتيجة تأثير الأدوية (المخدرات) أو المواد السامة وبعض المركبات كالموجودة في الفول fava beans وينتشر أكثر في الرجال والعلاج هو تجنب ما يسبب تكسر/انحلال الدم hemolysis وقد يعالج بالهرمون القشري كظري ACTH أو الكورتيزون.

٥-فقر دم انحلالي نتيجة تنافر (تضارب) عامل ريص Rh في الأطفال حديثي الولادة Hemolytic anemia of the newborn due to Rh factor incompatibility

الامهات ذات عامل ريص Rh سالب تكون أجساما مضادة للدم ذي عامل ريص Rh

الموجب قرب نهاية الحمل مما ينتج عنه تهدم الكرات الحمراء في الطفل حديث الولادة وقد يحتاج الأمر في الحالات الشديدة إلى نقل دم كامل وقد يوقف انتاج الاجسام المضادة في الأم بواسطة مادة تسمي RhoGom روجوم.

٦-فقر دم ناتج عن الإصابة بالديدان الشصية أو الشريطية hookworm or tapeworm infection:

تصاب القناه الهضمية بديدان طفيلية تتغذي علي الدم أو المغذيات وينتج فقر الدم عن فقد الدم أو نقص حمض الفوليك أو الحديد و/أو فيتامين ب١٢ والمريض يظهر التعب وحدة الطبع irritability وحرارة وعدم ارتياح في البطن ودوخة (أو قيئ) والعلاج اعطاء دواء ضد الديدان وكذلك الحديد و/أو حمض الفوليك أو فيتامين ب١٢.

٧-فقر دم ناتج عن العدوي Infection

بعض أسباب العدوى تنتج زعافات تثبط انتاج الخلايا الحمراء بواسطة نخاع العظام. وهذا يسبب ضعفا weakness والعلاج ازالة العدوى.

٨-فقر الدم الناتج عن سرطان الدم Leukemia

حيث تزيد الخلايا البيضاء وزيادتها تمنع تكوين الخلايا الأخرى كالخلايا الحمراء والصحائف. ويكون لون الدم أبيضا رماديا وقد يحدث موت إن لم يتم العلاج والذي يتطلب أخذ أدوية توقف نمو الخلايا غير الطبيعية.

٩-فقر دم البحر الابيض المتوسط Mediterranean anemia

هو مرض وراثي في الاشخاص المنحدرين من هذه المنطقة وتكون الخلايا الحمراء هاشة fragile وتحتوي هيموجلوبينا غير طبيعي ويصحبه معدل عال من تكسر الخلايا الحمراء وكذلك عظام غير طبيعية وكبر الطحال وقرح في الرجلين والصفراء. وعلاج نقل الدم علاج وقتي ويحدث تجمع سمي للحديد نتيجة زيادة تكسر الخلايا الحمراء.

١٠-فقر دم ذو خلايا مريضة Sickle cell anemia

هو مرض وراثي تكون الخلايا الحمراء فيه ذات شكل مرضي نتيجة هيموجلوبين غير طبيعي وهذه الخلايا لا تستطيع حمل الأكسيجين بالدرجة التي تحمله بها الخلايا الطبيعية وكذلك فإن لها طول حياة أقصر. ويصحب فقر الدم ألم في المفاصل joints ومقدرة محدودة علي العمل الشاق. وقد يحدث الموت إذا تجمعت هذه الخلايا مع بعضها وأوقفت مجري الدم في الأنسجة مثل المخ. ولا يوجد علاج للحالة الوراثية. وقد يفيد نقل الدم و/أو العلاج بالحديد أو حمض الفوليك في حالة فقر الدم الشديد. وتزيد المخاطر بالنسبة للحوامل نتيجة لفقد الدم اثناء الولادة.

التغنية بالحديد Enrichment

المقصود بالتغنية إعادة بعض المغذيات التي تفقد أثناء تصنيع الأغذية وأحد مشاكل تغنية الدقيق ونواتج الخبيز أن بيروفوسفات الحديد والصوديوم المستخدمة حاليا للتغنية لا تمتص جيدا حيث أن أملاح الحديد الأخرى تغير من لون الدقيق. ولكن بعض الابحاث أظهرت أن الإتاحة الحيوية للحديد تتضاعف إذا انقص حجم جسيم مركب الحديد إلى ٤/١ الحجم المستخدم عادة.

ويقصد بالتقوية إضافة مغذيات إلى الغذاء بكميات بحيث تصبح مستوياتها النهائية أعلا من تلك التي كانت موجودة طبيعيا فيه. ومما يقوي بالحديد أغذية الأطفال الصناعية commercial infant's formula وأغذية حبوب الأطفال infant cereals وأغذية الإفطار من الحبوب breakfast cereals.

انيورين Aneurine

فيتامين ب، أو ثيامين (انظر فيتامين، ثيامين) وهذه هي التسمية البريطانية.

انيولين Inulin

الانيولين سكر عديد يوجد في بعض النباتات خاصة أعضاء العائلة/الفصيلة المركبة Compositae في الجذور والدرنات مثل الطرطوفة Jerusalem artichoke (McGraw-Hill Enc.) والداليا والدنديليون dandelion وهو قليل الذوبان في الماء البارد ولكن يذوب بسهولة في الماء الساخن ويبلغ وزنه الجزيئي حوالي ٥٠٠٠ أي به حوالي ٣٠ وحدة من الفركتوفيورانوز fructofuranose ويتحلل بالحمض وبواسطة أنزيم الإنيولاز من الـ *Aspergillus niger* معطيا د-فركتوز. وينتج مع التحليل-ومع انفرتاز خميرة الخباز- حوالي ١,٥٪ د-جلوكوز. وأصل هذا الجلوكوز غير محدد.

أنيولين

اهليج أو املج Myrobalan

جنسان يعطيان هذا الاسم

(١) Phyllanthus الفصيلة الفربموتية Euphorbiaceae والفواكه إما عنبية berries أو عليات capsules، فالامبليك *P.emblic* ثماره حمضية sour لونها أصفر مخضر كروية ٢/٣-١ بوصة في القطر وتطبخ لتعطي فاتح للشهيه relish وكذلك الـ Otaheite-goosberry تطبخ ثماره أيضا لنفس الغرض.

(٢) Terminalia من الفصيلة الكمبريتية Combertaceae وقد يسمي اللوز الاستوائي أو الهندي أو أهليج والثمار بها بذرة واحدة ويحضر بعض أصنافه من اللحاء والنقل nuts والجذور تانينات وأصباغ وأحبار. ومن البذور التي تسمي nuts يستخرج الزيت وفي فلوريدا يأكله السنجاب squirrels بحيث لا يتبقى كثير للانسان.

والثمار حوالي ١-٢ بوصة مفلطحة وعريضة وبيضية broadly-ovate لونها إما أخضر أو مصفر أو محمر وتحتوي بذرة حجرية stone واحدة لها قشرة rind رفيعة thin وداخلها بذرة لها نكهه رقيقة delicate حوالي ١,٢٥ بوصة في الطول. هذا بالنسبة لـ *T.catappa* اما بعض الاصناف الأخرى فقد تختلف ثمارها في الحجم واللون. (Everett)

الآح أو بياض أو ألبيومين البيض
egg white or albumin or glaire or (Ensminger) ovalbumin

في البيضة أهم جزئين هما: الآح أو بياض البيض ، والصفار ويحيط الآح بالصفار yelllow yolk وهو يتكون من أربعه طبقات:

ا-الطبقة الدقيقة الخارجية أو البياض السائل liquid white.

ب-البياض السميك dense or thick white

جـ-البياض الرفيع أو الداخلي.

د-البياض السميك الداخلي chalaziferous layer

وتبلغ نسبة المياه في البياض ٨٨٪ ونسبة البروتين ١١٪ ومن بين هذه البروتينات الأوفالبيومين والكانالبيومين والأوفوميوكويد والجلوبيولينات والاوفوميوسين والفلافوبروتين والأوفوجليكوبروتين والافيدين.

ويستخدم بياض البيض كمؤشر لجودة البيضة فهو يجب أن يكون متماسكا firm مع وجود فاصل واضح بين الألبيومين الرفيع والآخر السميك. وتقاس الجودة بوحدات هو Haugh التي تقيس ارتفاع البياض. وبمرور الوقت علي البيضة فإن محتوياتها تنبسط spread وتصبح مفلطحة. ويمكن معرفة حالة البيضة أيضا بالفحص بالضوء candling. وقد يقاس رقم جـ يد لبياض البيض لمعرفة الطزاجة فهو بين ٧,٦٢-٨,٢ ولكن بعد وقت يفقد ك ا، ويصبح رقم جـ يد أعلا وربما يصبح ٩,٥.

وعند ضرب بياض البيض فإن الالبيومين يحتفظ أو يحبس trap فقاعات هوائية وبذا تتكون رغوة (وسط غازي منتشر في وسط سائل) وهذا يساعد في ارتفاع (انتفاخ) leavening المنتجات الغذائية مما يعطيها خفية lightness مثل في حالات الميرانج meringues وكيكة الملاك angel cake والمنفوخات soufflés وبعض أنواع القند والكيكة الاسفنجية.

وكذلك تعمل بروتينات البيض علي اعطاء خاصيتي الربط والتسميك & bindining thickening عند استعمال البيض في عدد من الأغذية فهذه البروتينات تتخثر coagulate عند استخدام الحرارة وهذا هام في حشو بعضالفطائر pies وفي الكسترد.

كما أن بروتينات البيض لها قيمة غذائية عالية فبروتينات البيض عموما سهلة الهضم وذات قيمة عالية فقيمتها البيولوجية ٠,٩٤ أى أعلا غذاء لأنها بروتينات كاملة وتحتوي كل الأحماض الأمينية الضرورية اللازمة للنمو والحياة والصحة.

ويمكن تجفيف بياض البيض ويسبق التجفيف بسترة وإزالة كمية الجلوكوز الحر الصغيرة الموجودة بواسطة أنزيم أكسيداز الجلوكوز حتى لا يحدث تفاعل مايارد. وكثيرا ما يضاف عامل خفق whipping aid مثل الملح الصوديومي لكبريتات اللوريل حتي يحتفظ البياض بقيمتة الخفقية العالية بعد التجفيف وبعد

ضبط رقم جـه فإن البياض يجفف بالرش ويعبى.
ويجفف البياض في الهـواء مـن طبقـات رقيقـة علي صواني وهذا ينتج عنة قشور الالبيومين أو البياض.

أمراض قد تنتج من الآح:

ا-حساسية allergy: ربما يظهر بعض الأطفال حساسية للبيـض في معظـم حالاتـها تعـود إلى البياض. وفي حالة الاشخاص زائدي الحساسية فإن الغذاء يجب أن يكـون خاليـا مـن البيـض تماما ولكن هذا نادر ويمكن لمعظم الأطفال الحساسين للبيـض أكلـة مطبوخـا أو معـاملا بالحرارة.

ب-ضـرر بيـاض البيـض eggwhite injury: وينتـج هـذا المرض من ربط فيتامين البيوتـين بواسطة الأفيديـن (بروتين) فلا يكـون الفيتامين متاحـا في الجسم ويتصف المرض بتقشر الجلـد ونقـص الشـهيه وفقـد في الـوزن وآلام في العضلات. وهـذا المرض نـادر في الانسان لأنـه عـادة لا يـأكل كميات كافية من بيـاض البيـض الخام raw لإحداث هذا المرض كمـا أن معظم الناس تطبخ البيض قبل أكلة. ومن المعـروف أن البروتين الممسوخ denaturated أسهل هضما من البروتين غير الممسوخ.

(انظر بيض- بيوتين- بيوتين).

أورانجلو Orangelos

هـي مجموعـه مـن الاصنـاف varieties لهـا المظهر العام للجريب فـروت دون الطعـم المـر bitterness والعبير aroma. وهي تعتبر هجـن طبيعية natural interspecific hybrids من *Citrus paradisi* X *C.sinensis* ويعتـبر صنف التريومف Triumph من الحريب فروت أول ما سمي من هذه الأصناف cultivars من الأورانجلو وكذلك أصنـاف اميريـال والدويـال (Jackson).

أورثو ortho

من اللغة اليونانية orthos مستقيم upright, straight

١-تضـاف لتعطـي معـنى مسـتقيم أو عـادي normal أو صح correct.

٢-في أول الكلمــة perfix تكــون بمعــني الاشتقاق علي ذرة الكربون في حلقـة البـنزين المجاورة للـذرة المرجـع وهـذه عـادة يتكـون عليها مشتق أيضا.

٣-شكل مرتبط مقصـود بـه استر لـه الـتركيب ر-ك(-ا ر)م حيث ر-ك ا-ارَ هـو الاستر العادي normal لنفس الحمض ر-ك (-ا ر)م.

٤-شـكل مرتبـط مقصـود بـه حالـة معينـة مـن الإماهة hydration لحمض غير عضوي مؤكسد inorganic oxoacid مثل يـ-ـم ا، بدلا من يد فو ام (Becker).

أورسين/أورسيين Orcein

صبغة حضرت من الحزاز lichens يمكن فصلها إلى ١٤ صبغـة بواسـطة كروماتوجرافيـا التوزيـع distribution chromatography واعضاؤة تستعمل في الصبغ البيولوجـي biological stain (Merck).

أورسينول Orcinol

بلورات أحادية الإماهـه monohydrate ذات

طعم حلو ولكنه غير سار تخمر عند التعرض للهواء نتيجة الأكسدة. وتستخدم كمادة للتفاعل reagent للبنتوزان واللجنين وسكر البنجر والسكاروزات، والارابينوز والدياستيز.

اورسينول

وزنة الجزيني ١٢٤,١٣

يغلي علي ٢٩٠°م وينصهر علي ٥٨°م ويذوب في الماء والكحول والاثير وبدرجة أقل في البنزين وبقلة في الكلوروفورم أو ثاني كبريتيد الكربون (Merck).

أورنيثين Ornithine

حمض أميني لا يوجد في البروتينات ويعتبر غير ضروري للفيران (Becker, Merck, Ensminger)

ن يد٢-[ك يد٢]٣-ك يد(ن يد٢)-ك اا يد

ويتكون هو واليوريا عند حلمأة الأرجنين بواسطة أنزيم الأرجيناز. ويتحول إلى سترولين citrulline بواسطة أنزيم الأورنيثين كاربا-مويلترانسفيراز ornithine carbamoyltransferase فهو مركب متوسط في دورة اليوريا.

وهو يوجد في الدم، وزنة الجزيئي ١٣٢,١٦ ويذوب في الماء والكحول ويكاد لا يذوب في الاثير.

أوزازون Osazone

الأوزازون مركب يتكون بتفاعل سكر مختزل-الدوز أو يولوز ulose مع الفينيلهيدرازين phenylhydrazine والناتج يحتوي

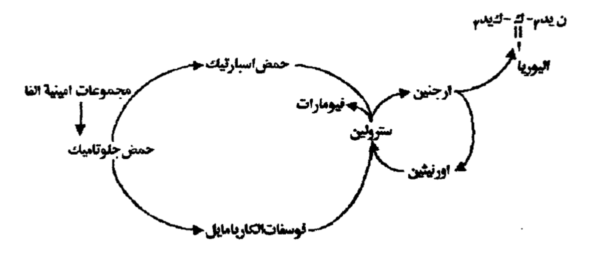
-ك(=ن-ن يد-فينول)-ك يد=ن-ن يد-فينول

-C(=N-NH-Ph)-CH=NNH-Ph

والأوزوزونات لها شكل بلوري مميز وكانت تستخدم في التعرف علي السكريات (Becker).

أوزون Ozone

ورمزة أ٣ ويتكون من الأكسجين الثنائي بواسطة التفريغ الكهربي ويستخدم في الأكسدة



دورة اليوريا(إخراج/إفراز النيتروجين)

الكيماوية خاصة للروابط ك-ك ليكون أوزونيدات التي تتفاعل مع الماء لتكون مجموعتي كربونيل. والأوزون سام ويزال من الهواء بالتفاعل بسرعة. ووجود الأوزون في الجزء الأعلى من غلاف الارض الجوي stratosphere يحمي الحياة بوقف الاشعاعات فوق البنفسجية من الشمس فلا تصل إلى الأرض بجرعات مميتة (Becker, McGraw Hill Enc.).

وقد استخدم الأوزون في معاملة الماء في فرنسا لتنقية الماء حيث ترش المياه في جو من الأوزون أو أن الهواء المأوزن ozonized يدفع في الماء في حجرة خلط. ويعمل الأوزون علي إزالة الايدروكربونات التي تنتج روائحا وطعوما، كما أنه يقلل من مركبات الحديد والمنجنيز التي تغير من لون الماء وهو أسرع في التطهير disinfection عن الكلور بمقدار ٥٠٠٠ مرة بالنسبة للبكتريا والفيرس.

ومن العوامل التي تعمل علي تقليل طبقة الأوزون البراكين والأشعة الكونية، وكذلك النشاط الانساني مثل الانفجارات النووية الجوية والطائرات ذات السرعة فوق الصوت عند علو ٢٠٠ كم حيث ينتج أكسيد النيتريك وكذلك اخراج الفلوروكربونات الثابتة خاصة ك ف كل٣ $CFCl_3$ ، ك ف٢ كل٢ CF_2Cl_2 التي تبقي كما هي لعدة سنوات بحيث يمكن ان ترتفع إلى الستراتوسفير وتنكسر إلى كلور وكلها تعمل علي تكسير الأوزون. Beeker, McGraw Hill Enc

---

أوفوميوسين Ovomucin

الأوفوميوسين بروتين كربوايدراتي glucoprotein يترسب عند تخفيف بياض البيض بالماء (Becker, Ensminger).

أوفوميوكويد Ovomucoid

الأوفوميوكويد أيضا بروتين كربوايدراتي glycoprotein يوجد في بيض الطيور وله وزن جزيني حوالي ٢٨ كيلو دالتون 28kda وهو يثبط التربسين (Becker, Ensminger).

أوكسين/هرمون نباتي Auxin

يعرف الأوكسين بأنه مركب عضوي يعزز promotes النمو علي المحور الطولي في النبات عندما يستخدم بكميات صغيرة للفسائل أو الأفرع shoots التي قد أزيل منها بقدر الامكان أي مواد مشجعه للنمو موجودة فيها اصلا.

ومن الأوكسينات الموجودة في الطبيعة اندول-٣-حمض الخليك

يد٢ ك- يد٢ ك

ن

اوكسين

ومن تلك المحضرة صناعيا اندول-٣-حمض البيوتريك.

ومن استخداماتها تكوين الجذور في البادرات وكمقاومات للحشائش herbicides وفي تحسين المحاصيل crop improvement (McGraw Hill Enc.).

أول Interpret

يشرح ويوضح ويفسر ويرد إلى الغاية المرجوة منه (المعجم الوسيط, Webster).

مادة أولية/أساسية Raw/Basic material

مادة خام/مادة لم تصنع أو مصنعه جزئيا تستخدم لتغذية عملية تصنيعية. فقصب السكر هو المادة الخام لتصنيع واستخراج السكر مثلا. والبسلة هي المادة الخام لتحضير البسلة المعلبة والمجففة والمجمدة وغير ذلك وقشور البسلة التي هي في هذه الحالة منتج ثانوي تكون المادة الخام في تحضير الميثان مثلا (McGraw-Hill Dict.).

آلة Machine / instrument

١-جهاز ميكانيكي أو كهربي أو اليكتروني مثل الحاسوب (machine).

٢-جهاز لقياس و/أو تسجيل و/أو ضبط كمية تكون موضع الملاحظة (instrument) (McGraw-Hill Dict.).

تآلية Automation

التآلية هي الطريقة أو النظام الذي يستخدم في تشغيل أو ضبط control عملية بواسطة طرق آلية عن طريق استخدام أجهزة اليكترونية مثلا بحيث يقل التدخل الانساني إلى أقل قدر ممكن.

ألّى Automate

هو تطبيق اسس التآلية في عملية صناعية أو مكتبية أو ميكانيكية.

آلي Automatic

١-أن يكون للعملية أو غيرها القدرة على الابتداء والعمل والحركة وغيرها ذاتيا اى بطريقة مستقلة.

٢-فسيولوجيا:تحدث مستقلة عن الارادة votition كبعض حركات العضلات.

٣-أن تتم بحكم العادة، ميكانيكيا.

٤-أن تتم لحظيا spontancously

أوز Geese

الأوز المربي حاليا أصلة من الـ graylag goose *Anser anser*

من تحت العائلة:وزيات/بطيات Anatıdae

يتميز بمنقار bill عال ومضغوط وأرجل ذات طول متوسط وعادة لها عنق أطول وأكبر من البط. وأنثي الأوز هي goose والذكر gander والصغير حتى ٦ أشهر goosling.

والأوز الصيني وهو يعطي بيضا أكثر من غيره من أصناف الأوز -لا يعطي أكثر من ١٠٠ بيضة في السنة. في حين أن أوز المائدة لا يعطي أكثر من ٣٠-٤٠ بيضة.

ويعتبر الأوز سمينة fat وهذا هو ما يميزها. وفي بعض البلاد يعتبر دهن الأوز مفضلا وتقليديا للطبخ في بعض نواحي البلاد الأوروبية كجنوب فرنسا واللاندس Landes. وقد يحفظ الأوز في دهنه Confit d'oie وتحضر منه الأطباق الخاصة.

وقد يحشي الأوز بالكرنب المخلل sauer kraut أو الأرز أو البطاطس أو التفاح أو أبو فروة أو يحضر منه سجق cou d'oie farcé من كبد الأوز في جلد العنق.

الأوز البري: هذا لحمه أغمق وأقل دهنا lean ويقال أن ما يقل منها في العمر عن سنة هو ما

يصلح للاكل وتحشي بأبي فروة أو الأرز البري ويستخدم منها دهن لمعادلة جفاف اللحم dryness of meat (Ensminger, Stobart).

الفواجرا	Foie Gras

يحضر من كبد الأوز حيث-في فرنسا- تسمن الأوز علي غذاء غني يحتوي بيضا مغليا ليجمد hard-boiled ولبنا فرز مع شعير وبطاطس. وفي النهاية تزغط force-fed عن طريق قمع بذرة مغلية وهذه المعاملة تزيد من حجم الكبد (١,٥ كجم) وتجعلها مملوءة بالدهن. أما المتوسط منها فيصل إلى ٥٠٠-٧٥٠ جم وهذه يجب أن يكون لونها ورديا (بمبي) pink دون عقد صلبة أو بقع.

وفي البداية تزال أي بقع صفراء (من الصفراء gall) وقد تنقع الكبد في ماء بارد أو محاليل التوابل أو نبيذ الـ port أو تملح وتعامل بالفلفل وتترك. وكثيرا ما تعجن الكبد في أول الأمر مع إزالة أي خيوط من الانسجة الضامة connective tissue ثم ربما توضع الكبد في محلول تخليل marinade من الارمانياك Armagnac والكيرش والفلفل والفلفل الافرنجي allspice (فلفل البساتين) وأخيرا تشق الكبد slit ويوضع بها أجزاء من الكمأ الأسود black truffle ويرش عليها ملح ثم تهرس squashed في طواجن فخارية terrines وتقفل الأغطية بعجين من الدقيق والماء. وتطبخ في فرن علي حمام مائي لمدة تتراوح ما بين ٣٠-٨٠ دقيقة (الكبد التي يبلغ وزنها ٠,٥ كجم) ويجب ألا يسمح للماء في الحمام المائي بالغليان. وبعد الطبخ تبرد واحيانا تقدم ساخنة.

وعلب عجينة الفواجرا pâte de foie gras يتطلب القانون أن تحتوي علي ٨٠٪ كبد أوز. أما العجين Mousse de foie gras فيجب أن تحتوي علي ٥٥٪ وهي أقل جودة قليلا ويصعب تمييزها عن الأولي كما يصعب استعمالها علي الاطباق الساخنة gnrnish on hot dishes لأنها تنصهر ولكنها والهريس purée جيدة جدا لتحضير الصلصات sauces.

وتقدم الفواجرا عادة أول الوجبة ولكن يمكن تقديمها في التقديم الثاني second course ويجب أن تكون مبردة ولكن ليست مجمدة ويجب تقطيعها إلى شرائح أو تقدم كتجعيدات curls تؤخذ بواسطة الملعقه التي يمكن غمسها في ماء ساخن ليمنع الالتصاق.

اسماء الأوز: بالفرنسية oie والألمانية Gans والإيطالية oca والأسبانية ganso.

(Esminger, Stobart)

أوليوستيارين	Oleostearin

دهن صلب مأكله من أنسجة الماشية جنس Bos، المتبقي الصلب بعد إزالة زيت الاوليو oleo oil (انظر اوليومرجرين) من دهن الماشية tallow (McGraw-Hill Dict.).

أوليومرجرين	Oleomargarine

ناتج بديل للزبد تحتوي علي ٨٠٪ دهن نباتي أو حيواني واستخدم الفرنسي ميجيه-موريس H.Mege-Mouries الزيت oleo oil الناتج من عصر دهن الماشية علي البارد ويتكون أولين وبالمتين سائلين ولونة أصفر في تحضير هذا الناتج. والاسم يستخدم مستبدلا مع المرجرين (انظر) (McGraw-Hill, Dict.,) (Ensminger).

أولين Olein

الأولين هو ثالث جلسريد حمض الأولييك وقد يسمي أولين ثلاثي triolein وهو غير مشبع وسائل أصفر ينصهر علي -٥°م ويوجد في كثير من الدهون والزيوت ويذوب في الكلوروفورم والإيثير ورابع كلوريد الكربون (McGraw-Hill Dict, Becker)

ايثيلين Ethylene

رمزه ك٢يد٤ عديم اللون يلتهب ويغلي علي -١٠٢,٧°م (McGraw-Hill Dict.,)له رائحة حلوة ويوجد في الفواكه أثناء النضج (Ensminger)ويستخدم في إسراع نضج الفواكه مثل الليمون ويحضر منه راتنج عديد الايثيلين polyethylene (انظر). وزنه الجزيئي ٢٨,٠٥ ويعتبر هرمون نباتي (Merck).

ايثيلين ثلاثي الكلور Trichloroethylene

رمزه ك يد كل:ك كل٢ سائل ثقيل سام ثابت له رائحة الكلوروفورم قليل الذوبان في الماء ويذوب في المذيبات العضوية ويغلي علي ٨٧°م. ويستخدم في الاستخلاص بالمذيب وفي إزالة الشحم من علي المعادن وفي التنظيف الجاف وفي التبخير وكمادة كيماوية متوسطة. وزنه الجزيئي ١٣١,٤٠ غير ملتهب. يكاد لا يذوب في الماء ويختلط بالإثير والكحول والكلوروفورم ويذيب معظم الزيوت والزيوت الطيارة ويتكسر ببطء في وجود الضوء والرطوبة (Merck).

ايثيلين ثنائي الأمين رباعي الخليك (ا.ث.ر.خ)

Ethylene diamine tetra-acetic acid E.D.T.A.

يد ا ا ك-(ك يد٢)٢ن ك يد٢.ك يد٢ن(ك يد٢ك ا ا يد)

وهو عبارة عن بلورات بيضاء يذوب بقلة في الماء ويتهدم فوق ١٦٠°م. وملحة الصوديومي يخلب المعادن مثل الكالسيوم والنحاس والزنك بحيث لا تتفاعل مع المركبات الأخرى وبذا يثبت اللون في الزيوت والدهون والفواكه والخضر والسمك والقواقع ومنتجات الالبان ومنتجات اللحوم ومستحضرات الفيتامينات وكذلك يثبت طزاجتها ونكهتها. ويستخدم في معالجة تسمم الرصاص ويستخدم كمضاد للأكسدة(Ensminger, McGraw-Hill Dict.).

عديد الايثيلين Polyethylene

ويعرف أيضا باسم راتنج الايثيلين ethylene resin وهو مادة لدنة حرارية thermoplastic تتكون من بلمرة الإيثيلين علي درجات حرارة عالية وضغط في وجود حوافز (McGraw-Hill Dict.).

ويتميز عديد الإيثيلين بخشونة toughness ومطاطية(McGraw-Hill Enc.)ويقسم إلى :

١-عديد الإيثيلين منخفض الكثافة low-density وهو شديد التفرع ويستخدم في تحضير الافلام وفي التبطين coating.

٢-عديد الإيثيلين عالي الكثافة ويشكل أو يقولب إلى زجاجات شبه صلبة semi-rigid.

ونظرا لانخفاض ثمن الإيثيلين فقد انتشر استخدامة كعازل زكحامي physical barrier & protective فهو يستخدم في تبطين الورق

والكرتو . والافلام الأخرى وفي تحضير المواد ذات الطبقات المختلفة laminated.

جليكول عديد الايثيلين Polyethylene glycol

هي عائلة من المركبات عديمة اللون تذوب في الماء ويتراوح وزنها الجزيئي ما بين ٢٠٠، ٦٠٠٠ وتذوب أيضا في الايدروكربونات الأروماتية (وليس في الاليفاتية) وفي كثير من المذيبات العضوية وتستخدم في تحضير المستَحلبَات وفي المنظفات detergents وفي الملدنات plasticizer وفي مثبتات الرطوبة humectants وفي صناعة الانسجة (McGraw-Hill Dict).

ايدروستاتي hydrostatic

له علاقة بتوازن وضغط السوائل.

معقم ايدروستاتي hydrostatic sterilizer (Ensminger).

هو معقم مستمر مفتوح علي الجو عند المدخل والمخرج. ويتم موازنة ضغط البخار في غرفة التعقيم عن طريق عامودين مرتفعين عامود ماء ساخن في المدخل وآخر بارد في المخرج. فإذا كانت درجة الحرارة في غرفة التعقيم ١٢٧°م (٢٦٠°ف) لموازنة الضغط الناتج فإن ارتفاع عامودي الماء يجب ان يكون ١٤ مترا (٤٦ قدما).

وهذا المعقم يصلح لتعقيم كميات كبيرة من الأغذية المعلبة التي تمر علي ناقل نازل في المدخل إلى غرفة التعقيم وبعد المدة المطلوبة تخرج طالعة في المخرج ثم إلى الخارج فالهواء. (انظر تعقيم).

ايدرولاز أو أنزيم محلمئ hydrolase

(ل.١.٣. .E.C.3) أحد الأقسام الست الرئيسية للأنزيمات ويشمل الأنزيمات التي تحفز كسر رابطة كيماوية مع إضافة ماء مثل الاسترازات، والجليكوسيدازات والليبازات، والنيوكليوتيدازات والببتيديزات والفوسفاتازات والبروتيونيزات (انظر أنزيم) (Dorland's).

ايدرولاز أو ايدراتاز أو ديهيدراتاز hydrolyase ل.أ.٤. ٢. ١ E.C.4.2.1 تحت تحت قسم من أنزيمات الليازات تحفز إزالة ماء من مادة التفاعل بكسر رابطة كربون-أكسيجين مع تكوين رابطة مزدوجة (انظر أنزيم) (Dorland's).

ايدرومتر أو مكثاف سوائل hydrometer

هو جهاز يسمح بالقراءة المباشرة لكثافة density أو الوزن النوعي specific gravity أو ما يشابه ذلك للسوائل (McGraw-Hill Enc.)

وهي تصنع عادة من زجاج جيد به ثقل من أسفل وأنبوبة تحتوي تدريجا واضحا من أعلا. وعند وضعه في السائل فإن الأنبوبة أو الساق stem تمتد رأسيا فوق السطح.

وتقسم مكاثيف السوائل (الايدرومترات) إلى:

ا-مكاثيف سوائل تعطي الكثافة عند درجة حرارة معينة وعادة لسائل معين.

ب-مكاثيف سوائل لتعطي الوزن النوعي للسائل بالنسبة للماء عند درجة حرارة معينة.

جـ-مكاثيف سوائل النسب المئوية percentage hydrometers لتبين نسبة المادة-عند درجة حرارة معينة-وذلك مثل نسبه الملح أو السكر أو الكحول المذاب في الماء.

د-مكاثيف سوائل اعتباطية التدريج arbitrary scale hydrometers لتبين الكثافة أو الوزن النوعي أو التركيز في سائل ما بالنسبة لتدريج معين اعتباطي arbitrarily defined scale عند درجة حرارة معينة.

ومكثاف السوائل بركس Brix أو بالنج Balling (saccharimeters) تعطي نسبة السكر المئوية بالوزن في محاليل السكروز النقية.

وبالنسبة لمكثاف السوائل بوميه Baumé (Be) فإن العلاقة بين تدريج بوميه والوزن النوعي specific gravity هي:

ا-للسوائل أخف من الماء:

$$\text{درجات بومية} = \frac{140}{\text{الوزن النوعي على } \frac{60^{\circ}\text{ف}}{60^{\circ}\text{ف}}} - 130$$

ب-للسوائل اثقل من الماء:

$$\text{درجات البومية} = 145 - \frac{145}{\text{الوزن النوعي على } \frac{60^{\circ}\text{ف}}{60^{\circ}\text{ف}}}$$

ومع اللبن يستخدم تدريج كوفين Quevene في اللاكتومترات lactometers.

وربما كان مقدار الخطأ في قراءة مكاثيف السوائل هو ±٠,٠٠١ وزن نوعي أو ما يماثله.

ايدوبسين idopsin

الايدوبسين هو واحد من ثلاث صبغات بصرية توجد في خلايا القرنية القمعية retinal cone cells ويتكون من حامل اللون chromophore 11 سيس ريتينال 11-cis retinal متحدا مع الفوتوبسين (بروتين متخصص في صبغات الأقماع) وقد عزلت من قرنية الدواجن ولها أقصي امتصاص عند ٥٦٢ ن.م. 562 nm وهي تتجدد مرة أخرى regenerates أسرع من الرودبسين rhodopsin (McGraw-Hill Enc., Ensminger, .(Merck, Tver

ويؤدي تعرض الايودوبسين للضوء إلى تحوله إلى أوبسين opsin وترانس ريتينال خلال عدة مركبات وسطية وقد يسمي بنفسجي الرؤية visual violet.

ايديما أو وذمة (O) edema

هي تجمع المياه بكثرة في الانسجة ويحدث هذا أحيانا وخاصة في الحجيرات المتخللة interstitial compartment وتشاهد هذه الظاهرة من الخارج كانتفاخ وتحدث في أي مساحة من الجسم (Ensminger). وعموما فهناك أربعة أسباب للوذمة:

ا-ارتفاع ضغط السائل في الشعيرات كما في حالة ضعف القلب heart failure.

ب-ضغط تناضحي osmotic pressure منخفض في الدم نتيجة انخفاض بروتينات الدم كما في حالة تليف الكبد liver cirrhosis ومرض الكلى والحروق الشديدة وفي المجاعة starvation فيسيل الماء من الدم إلى الأنسجة.

جـ-انسداد الأوعية الليمفاوية كما في داء الفيل.

د-زيادة نفاذية الشعيرات capillary permeability نتيجة إفراز الهستامين في تفاعلات الحساسية.

وقد تتطلب الايديما الحد من الصوديوم في الغذاء وتناول أدوية زيادة البول والماء والصوديوم فيه diuretics (مدرة للبول). (Ensminger

ايزوزيم أو أيزو أنزيم أو مشابه أنزيم isozyme

مشابه الأنزيم يماثل الأنزيم في التركيب وربما أيضا في الميكانيزم ولكنها تختلف في الخواص الكيماوية والفيزيقية والمناعية immunolegical مثل في حالة ديهيدروجيناز اللاكتات lactate dehydrogenase (انظر أنزيم) (Dorland's).

ايزوفاليردهايد isovaleraldehyde

ورمزه (ك يد٣)٢ك يد ك يد٢ ك يد ا. وزنه الجزيئي ٨٦,١٣ وهو يوجد في زيوت البرتقال والليمون والنعنع البستاني (الفلفلي) peppermint والكافور. وهو عديم اللون وله رائحة نفاذة pungent تشبة رائحة التفاح. وهو ينصهر علي - ٥١°م ويغلي علي ٩٢-٩٣°م. قليل الذوبان في الماء ويختلط بالكحول والإيثير ويستخدم في النكهات الصناعية والروائح (Merck).

ايزوفاليرات الايثايل ethyl isovalerate

ورمزه (ك يد٣)٢ك يد ك يد٢ ك اا ك٢يد٥ ووزنه الجزيني ١٣٠,١٨ وهو سائل زيتي عديم اللون له رائحة التفاح ينصهر علي -٩٩°م ويغلي علي ١٣٥°م ويذوب في ٣٥٠ جزءا من الماء. ويختلط بالكحول والبنزين والإيثير. وتستخدم محاليله الكحولية في تحضير نكهات القند (الحلوي) confectionary والمشروبات beverages (Merck).

ايزوفاليرات الايزوامايل isoamyl isovalerate

ورمزه (ك يد٣)٢ك يد ك يد٢ ك اا ك يد٢ ك يد٢ك يد (ك يد٣)٢.

وهو سائل عديم اللون له رائحة التفاح يغلي علي ١٩١-١٩٤°م قليل الذوبان جدا في الماء ويختلط بالكحول والإيثير ويستخدم في اعطاء رائحة التفاح للمشروبات الكحولية الـ liqueurs والقند. وزنة الجزيئي ١٧٢,٢٦ وقد يسمي ايمايل فاليرات amyl valerate وزيت التفاح (Merck).

ايزولوسين أو مشابه اللوسين isoleucine

هو حمض أميني ضروري رمزه ك يد٣ك يد٢ك يد(ك يد٣)ك يد(ن يد٢)ك اا يد (Merck, Ensminger)وقد عزل من السائل الأم mother liquor في صناعة سكر البنجر ويذوب في الماء وهو ضروري للنمو في الأطفال وفي التوازن النتروجيني في البالغين (Dorland's).

وزنه الجزيئي ١٣١,١٧ والشكل ل-الموجود في الطبيعة وعند تحضيره من الكحول يكون وريقات شمعية لامعه وذو طعم مر ويتسامي علي ١٦٨-١٧٠°م وينهدم علي ٢٨٤°م. (Merck, Ensminger, Dorland's)

ايزومالتاز isomaltase

هو أنزيم بضع ١ ،٦جلوكوسيداز oligo-1,6glucosidase وهو يحلمئ روابط ١ ، ٦الفا جلوكوسايد 1,6-αglucoside في الايزومالتوز (مشابه المالتوز) وبضع السكريات التي لها علاقة به related oligosaccharides (Becker).

ايزومالتوز أو مشابه المالتوز isomaltose

هو جزيئان من سكر الجلوكوز يرتبطان عن

طريق ذرة الكربون ز(١)في أحدهما إلى ذرة الكربون (٦) في الآخر بدلا من ١-٤ في المالتوز وكلاهما ينتج في تحليل النشا ويوجد في البيرة والدم والعسل الأبيض والكبد والبول وكثير من المواد الطبيعية (Ensminger, Dorland's).

واسمه ٦-أ-(الفا د-جلوكوزيل) جلوكوز
6-O-(α-D-Glucosyl) glucose (Becker)
وقد يسمي براكيوز brachiose أو دكسترينوز dextrinose (Dorland's).

ايزوماراز أو أنزيم التشابة isomerase

(ل.ا.ه. E.C.5.) قسم من الأنزيمات يحفز تغيرات حيوية (هندسية) وتركيبيه structural في داخل الجزئ لتكوين ناتج واحد. ولا يتغير تركيز المركبات إلا في مادة التفاعل والناتج. وهي تشمل: الايمارازات، والايزومارازات والميوتازات والراسيميزات (Dorland's).

أيض metabolism

إن الكائنات الحية ليست في حالة توازن فهي تتطلب طاقة حرة مستمرة في مواجهه عالم مبني علي عدم الاستقرار. والأيض هو العملية العامة التي من خلالها تحصل الأنسجة الحية علي الطاقة الحرة التي تحتاجها وتستخدمها في الوظائف المختلفة ويتم هذا عن طريق مزاوجة التفاعلات الطاردة للحرارة exergonic (من أكسدة المغذيات) مع العمليات الماصة للحرارة endergonic اللازمة للاحتفاظ بحالة الحياة في الكائن الحي (Voet & Voet)وذلك مثل:

ا-القيام بالأعمال الميكانيكية (اليدوية).

ب-انتقال الجزيئات النشطة ضد التدرج في التركيز concentration gradient.

ج-التخليق الحيوي للجزيئات المركبة.

فالكائنات التي تستخدم الضوء كمصدر لطاقة الأيض ذات الأغتذاء الضوئيphototrophs (النباتات وبعض البكتريا) تحصل علي الطاقة من الشمس خلال عملية التمثيل الضوئي photosynthesis حيث تمد طاقة الضوء التفاعلات الماصة للحرارة التي يتم فيها تحويل ثاني أكسيد الكربون والماء إلى كربوايدرات وأكسيجين. بينما تقوم الكائنات ذات الأغتذاء الكيماوي chemotrophs بالحصول علي الطاقة الحرة بأكسدة المركبات العضوية (كربوايدرات، بروتينات، دهون) الموجودة في كائنات أخرى ومنها الكائنات التي تستخدم الضوء كمصدر لطاقة الأيض (ذات الأغتذاء الضوئى) phototrophs.

وهذه الطاقة الحرة غالبا ما يزاوج بينها وبين التفاعلات الماصة للحرارة عن طريق تخليق وسطي لمركبات فسفاتية ذات "طاقة عالية" مثل ادينوسين ثلاثي الفوسفات ا.ث.لا.ف. adenosine triphosphate A.T.P.

وبجانب أن المغذيات nutrients تتأكسد تماما فإن المغذيات تتكسر عن طريق سلسلة من التفاعلات الأيضية metabolic reactions إلى مركبات وسطية مشتركة (عامة) تستخدم كاسلاف precursors في تخليق مركبات حيوية (بيولوجية) أخرى.

وتتميز الأنظمة الحية رغم تعقيدها باحتفاظها بحالة ثابتة steady sate فالانسان لا يتغير وزنه جوهريا علي مدي أربعين عاما رغم استهلاكه لاطنان من المغذيات ولشربه حوالي ٢٠,٠٠٠ لتر

ماء، وذلك عن طريق ضوابط أيضية متقدمة.

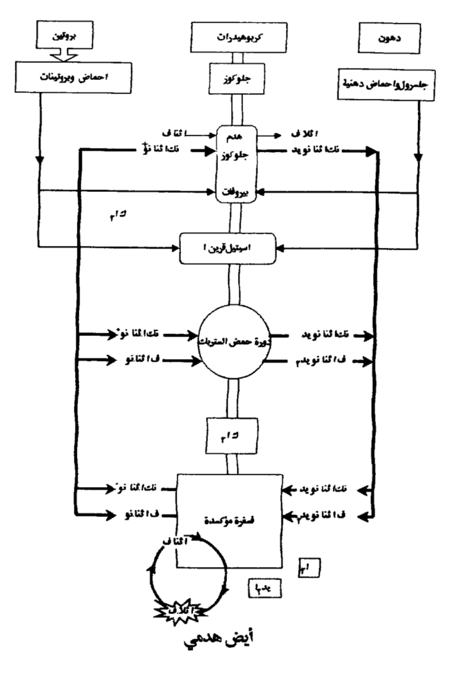
طرق الأيض	metabolic pathways

طرق الأيض هو سلسلة من التفاعلات الأنزيمية المتتابعه consecutive enzymatic reactions التي تنتج نواتجا معينة specific products وكل المواد المتفاعلة reactants والمركبات الوسطية intermediates والنواتج products تسمي أيضات metabolites وتقسم طرق الأيض إلى:

أيض هدمي catabolism ويختص بالهدم والتكسير

وأيض بنائي anabolism ويختص بالتخليق الحيوي (البيولوجي).

ويتميز الأيض الهدمي بأنه يحول عددا كبيرا من المواد المختلفة (كربوايدرات، دهون، بروتينات) إلى مركبات وسطية عامة (مشتركة) قليلة. فالأغذية تتكسر إلى وحداتها (جلوكوز،



أيض هدمي

أحماض دهنية، جلسرين، أحماض أمينية) أولا ثم تتأكسد مجموعه الاسيتيل إلى ثاني أكسيد كربون وماء عن طريق تفاعلات متتابعة في دورة حمض الستريك (انظر citric acid cycle وسلسلة نقل الاليكترونات electron transport chain والفسفرة المؤكسدة oxidative phosphorylation.

في حين يقوم التخليق الحيوي biosynthesis بعكس هذه العملية فتخدم أيضات metabolites-أساسا البيروفات واسيتيل قرين الأنزيم ا ومركبات دورة حمض الستريك-كمواد يبتدئ منها التخليق الحيوي للنواتج المختلفة.

ويميز طرق الأيض أربعة خصائص:

١-طرق الأيض غير عكسية metabolic pathways are irreversible فهذه التفاعلات طاردة للطاقة بدرجة كبيرة (أي أن لها تغيرا كبيرا في الطاقة الحرة) فتصل تفاعلاتها إلى التمام completion وهذا يعطي الطريق الأيضي اتجاها معينا. وعلي ذلك فإذا كان هناك أيضتان تتحول كل منهما إلى الأخرى فإن تحول الأيضة "أ" إلى" ب" يأخذ طريقا مختلفا عن تحول الأيضة "ب" إلى "أ". فإذا كان تحول "أ" إلى "ب" طارد للطاقة exergonic فإنه يلزم طاقة لإعادة "ب" إلى "أ" وهذا يستلزم طرقا مختلفة علي الأقل بالنسبة لبعض خطوات التفاعل. وهذه الخاصية هامة لأنها تسمح بوجود ضوابط مستقلة لمعدلي تفاعل كل من العمليتين.

٢-كل طريق أيض له خطوة أولي "في اتجاه واحد" every metabolic pathway has a first committed step بالرغم من أن طرق الأيض غير عكسية فإن التفاعلات المكونة component reactions لها تعمل بالقرب من التوازن. ولكن في أوائل كل طريق فإنه يوجد تفاعل غير عكسي (طارد للطاقة) يجعل الناتج المتوسط له intermediate يستمر في الطريق.

٣-كل طرق الأيض يتم تنظيمها all metabolic pathways are regulated من أجل الحد من تدفق الأيضات في طريق أيضي يتم تنظيم الخطوة المحددة للمعدل rate-limiting step. فالخطوة المحددة الأولي غير عكسية وتعمل ببطء بحيث لا تسمح لمواد التفاعل والنواتج بالتوازن ولما كانت معظم التفاعلات الأخرى في الطريق pathway تعمل قريبا من التوازن فإن الخطوة الأولي (التي في اتجاه واحد committed) تكون هي الخطوة المحددة للمعدل. ويعمل هذا علي كفاءة الطريق لأنه يمنع تخليق أيضات لا لزوم لها.

٤-تتم طرق الأيض في الخلايا ذات النوايا المحاطة بغشاء -الكائنات سوية النوى- في أماكن خلوية معينة metabolic pathways in eukaryotic cells occur in specific cellular locations إن تخليق الأيضات في أقسام تحت خلوية معينة ومحددة بأغشية يجعل انتقال هذه الأيضات بين هذه الاقسام/الحجيرات copartments مكونا هاما وحيويا في أيض الكائنات ذات الأنوية المحاطة بالأغشية البيولوجية -الكائنات سوية النوى- تسمح بمرور الأيضات اختياريا نتيجة وجود بروتينات نقل متخصصة specific transport proteins فادينوسين ثلاثي الفوسفات ا.ثلا.ف.

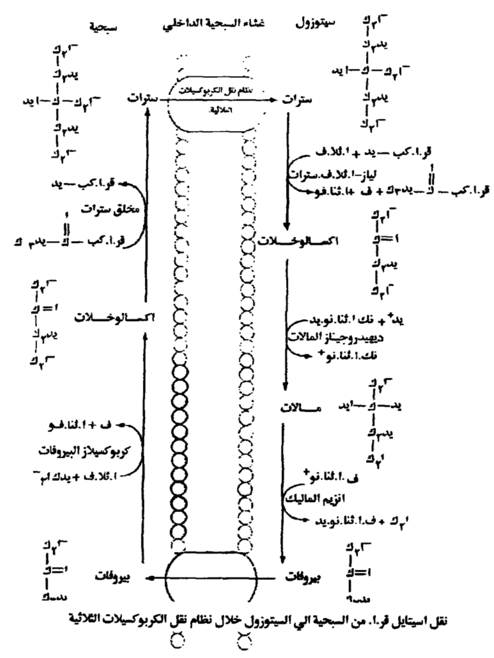
A.T.P يخلق في السبحيات mitochondria ولكنه يستخدم في بلازما الخلية دون الجسيمات الخلوية organelles المحاطة بالأغشية cytosol فيلزم مروره خلال غشاء السبحيات. وأيضا فإن اسيتيل قرين الأنزيم ا يخلق في السبحيات ولكن لا يوجد بروتين ناقل له في غشائها لينقلة إلى السيتوزول cytosol حيث يستخدم في تخليق الأحماض الدهنية ولكنه ينتقل علي شكل سترات خلال نظام نقل الكربوكسيلات الثلاثية tricarboxylate

ويمكن تقسيم معظم التفاعلات الأيضية إلى:

ا- تفاعلات نقل المجموعات group-transfer reactions

ب- تفاعلات الأكسدة والاختزال

جـ- تفاعلات الإزالة والتشابة وإعادة الترتيب



نقل اسيتايل قر.ا. من السبحية الي السيتوزول خلال نظام نقل الكربوكسيلات الثلاثية

نقا اسيتايل قر.ا. من السبحية الي السيتوزول خلال نظام نقل الكربوكسيلات الثلاثية

elimination, isomerization & rearrangement reactions

د-تفاعلات تكون أو تكسر روابط كربون-كربون reactions that make or break carbon-carbon bonds

وأكثر تفاعلات النقل في التفاعلات الكيموحيوية هي نقل مجموعات الاسايل acyl والمجموعات الفوسفورية phosphoryl ومجموعات الجليكوزيل glycosyl.

أما تفاعلات الأكسدة والاختزال فتتضمن فقد أو اكتساب اليكترونات حيث تنتقل الاليكترونات غالبا إلى مستقبل اليكترونات مثل نيكوتيناميد أدينين ثنائي نيوكليوتايد (نك.ا.ثنا.نو.+) وفي الكائنات الهوائية فإن أكسجين الهواء (أ٢) هو المستقبل النهائي لهذه الاليكترونات.

وتؤدي تفاعلات الإزالة إلى تكوين رابطة مزدوجة من رابطتين أوليتين مشبعتين. وقد يزال ماء أو أمونيا (ن يد٣) أو كحول (ر-ا يد) أو أمين أولي (ر-ن-يد٢).

وفي تفاعلات التشابه منها ما ينتقل الادروجين داخل الجزئ بحيث يتغير موضع رابطة مزدوجة مثل تحول الالدوز-كيتوز.

زمن تفاعلات إعادة الترتيب ما يكسر ويكون رابطة ك-ك بحيث يعاد ترتيب هيكل الجزئ الكربوني كما في تحويل ل-ميثيل مالونايل قرين ا إلى سكسينيل قرين ا.

وتكون تفاعلات تكسير روابط كربون-كربون أساس أيض الهدم والتخليق الحيوي. فمثلا تكسير الجلوكوز إلى ثاني أكسيد كربون يشمل خمسا من هذه التكسيرات وتخليقه يشمل العملية العكسية.

تأكيد وتوضيح طرق الأيض:

في تجارب تأكيد وتوضيح طرق الايض يتم استخدام المثبطات الأيضية ودراسات النمو والوراثة الكيموحيوية بحيث يتم:

ا-دراسة سلسلة من التفاعلات التي يتحول بها مغذ معين specific nutrient إلى خطوته التالية successor.

ب-دراسة آلية mechanism تحويل كل مركب متوسط intermediate إلى خطوته التالية.

جـ-دراسة آلية الضبط التي تنظم تدفق الأيضات في طريق الأيض فمثبطات الأيض توقف الأيض عند خطوات أنزيمية معينة ودراسة ومعرفة المركبات الوسطية يبين السبيل الذي يمر به طريق الأيض هذا.

كذلك أمكن الاستفادة من دراسة أمراض الوراثة الشاذة حيث تسبب بعض الأمراض تراكم بعض الأيضات نظرا لغياب أنزيم أو آخر معين كما في حالة الكابتنيوريا (انظر) وتراكم حمض الهوموجنتيستيك في توضيح طرق الأيض.

كما أمكن دراسة طرق الأيض باستخدام طفرات الكائنات الحية الدقيقة الناتجة من استخدام المطفرات (كيماويات تكوين الطفرات) mutagens أو أشعة س مثلا أو باستخدام طرق الهندسة الوراثية مما أثبت أن الأنزيمات تعينها (تخصصها) مورثات enzymes are specified by genes

وساعد استخدام المشابهات المشعة isotopes بإدخالها في تركيب الأيضات التي تدخل بعد ذلك في طريق الأيض إلى توضيح هذا الطريق. ومما يسهل هذه الطريقة كثيرا

استخدام الأعضاء المعزولة isolated organs أو شرائح الأنسجة tissue slices والخلايا cells والجسيمات تحت الخلوية subcellular organelles.

دور الـ ا.ثلا.ف.:

ويعطي الادينوسين ثلاثي الفوسفات (ا.ثلا.ف. A.T.P.) الطاقة الحرة اللازمة للتفاعلات الأيضية الماصة للحرارة endergonic وينتج ا.ثلا.ف. عن طريق تفاعلات أخرى طاردة للطاقة exergonic. فالـ ا.ثلا.ف. يحتل مركزا متوسطا في امكانية نقل الفوسفات:

ا- أورثوفوسفات+جلوكوز↔جلوكوز-٦-فوسفات+يد٢ا

ا.ثلا.ف.+يد٢ا ↔ ا.ثنا.ف.+أورثوفوسفات

ا.ثلا.ف.+جلوكوز ↔ ا.ثنا.ف.+جلوكوز-٦-فوسفات

ب- ك يد٢=ك (ا ف ا٣^{-٢}) -ك اا^{-} +يد٢ا ↔ك يد٣-ك (ا)-ك اا^{-}+أورثوفوسفات

فوسفواينول بيروفات بيروفات

ا.ثنا.ف.+ أورثوفوسفات ↔ا.ثلا.ف.+يد٢ا

فوسفواينول بيروفات+ا.ثنا.ف.↔بيروفات +ا.ثلا.ف.

فالادينوسين ثلاثي الفوسفات يوجد بكميات قليلة ليمكن اعتباره مخزنا فهو مجرد وسيط. وفي الفقريات هذا المخزن يكون هو الفوسفوكرياتين.

دور نك.ا.ثنا.نو./فث.ا.ثنا.نو.يد

تأخذ الكائنات الحية طاقاتها الحرة من تفاعلات الأكسدة والاختزال فمثلا في السبحيات سلسلة انتقال الاليكترونات هي المصدر الاساسي للادينوسين ثلاثي الفوسفات في الكائنات ذات النوايا المحاطة بأغشية سوية النوى eukaryotes فتنتقل الاليكترونات من نيكوتامايد ادينين ثنائي نيوكليوتايد المختزل (نك.ا.ثنا.يد. N.A.D.H.) عن طريق سلسلة من مستقبلات الاليكترونات ذات امكانية اختزال متزايد increasing reduction potential إلى الأكسجين ا٢ ويتولد ا.ثلا.ف. وأورثوفوسفات بمزاوجة تخليقية مع شلال تتابع الطاقة الحرة هذا free energy cascade أي أن الـ نك.ا.ثنا.نو.يد. يعمل كقرين أنزيم غني في الطاقة وناقل لها.

ففي الواقع فإن أكسدة جزئ واحد من نك.ا.ثنا.نويد إلى نك.ا.ثنا.نو$^{+}$ يعطي طاقة حرة كافية لتكوين ثلاث ا.ثلا.ف. وتفاعل نك ا ثنا نو+ ←نك.ا.ثنا.نو.يد. المؤخسد المزدوج redox يعمل كمستقبل للاليكترونات في كثير من تفاعلات الأكسدة الطاردة للطاقة لكثير من الأيضات. فهو بعمله كمعطي donor للاليكترونات في تخليق الـ ا.ثلا.ف. يكون له دور دائري cyclic role كناقل للطاقة الحرة في طريقة مماثلة للـ ا.ثلا.ف.

الأنظمة الحية أنظمة مفتوحة:

وهذه بعكس الانظمة المقفولة التي تصل إلى حالة توازن تبقي في حالة عدم توازن طالما تستطيع الحصول علي الطاقة الحرة من الوسط المحيط بها علي صورة مواد متفاعلة أو حرارة أو شغل work. وفي الواقع أن الأنظمة الحية يجب أن تحافظ علي الحالة غير المتوازنة للأسباب التالية:

ا-فقط العملية غير المتوازنة تستطيع أن تؤدي شغلا نافعا useful work.

ب-فقط الحالة غير المتوازنة هي التي تسمح

بتوجيه وظائفها التنظيمية لأن العملية التي في حالة متوازنة لا يمكن توجيهها.

جـ-أن تجديد تكوين regeneration الأنظمة الحية والذي يتم تقريبا في نفس الوقت الذي يتم فيه هدمها degradation يتطلب التدفق المستمر للطاقة الحرة إذ أن الأنظمة الحية تتهدم بواسطة نفس التفاعلات الكيموحيوية التي تكونها فمثلا استهلاك الجلوكوز يحتاج إلى استهلاك ا.ثلا.ف. بتفاعله مع الجلوكوز لتكوين جلوكوز-٦-فوسفات ومع فركتوز-٦-فوسفات لتكوين فركتوز ١، ٦ ثنائي بيسفوسفات فإذا أوقف الأيض لمدة تسمح باستنفاد كل الـ ا.ثلا.ف. المتاح فإن أيض الجلوكوز لا يمكن أن يبتدئ مرة ثانية.

وهذا لا يمنع أن تكون الأنظمة الحية ثابتة إذ أن جميع التدفقات all flows لا تتغير مع الزمن. بل إن الحالة الثابتة تعطي أقصي كمية من الشغل النافع بالنسبة لكمية طاقة معينة.

وفي التفاعلات البيولوجية عالية التخصص والطرق الأيضية بأنزيماتها المتخصصة تسمح فقط لتفاعلات معينة بمعدلات جوهرية بالرغم من إمكانية حدوث تفاعلات أخرى كثيرة. فعمل الأنزيم هو خفض الطاقة الحرة لتنشيط تفاعل كيماوي مزدوج بحيث يصل هذا التفاعل إلى التوازن أسرع مما لم يكن موجودا. علي أن بعض التفاعلات البيولوجية تحدث بعيدا عن التوازن وهذه قد يتم تنظيم نشاطها عن طريق تفاعلات تحدث بين مواقع لها تغير من تكيف الأنزيم allosterically فبعض الأنزيمات ذات المواقع التي تغير من تكيف نشاط الأنزيم allosteric enzymes توجد في مواقع حساسة (استراتيجية) في طرق الأيض التي تعمل بعيدا عن التوازن بحيث يتم تدفق مستمر ثابت steady state flux من الأيضات خلال طريق الأيض. وهذا يسمح بجعل طريق الأيض هذا في أقصي كفاءة كما يسمح بتنظيم التدفق عن طريق مواقع الأنزيم الاستراتيجية (الحساسة) ذات التركيب الذي يسمح بتغير تكيف الأنزيم allosterically.

الأيض الأساسي Basal metabolism

الأيض الأساسي هو مستوي النشاط الأيضي أو مقدار الطاقة التي يبذلها الجسم عندما يكون الشخص(١)مستيقظا ولكن في حالة راحة جسمانية وعقلية تامة.(٢)وذلك بعد ١٢-١٦ ساعة بعد آخر وجبة. ويجب أن تكون درجة الحرارة المحيطة به مريحة من ٢١-٢٧°م بحيث لا يبذل أي شغل زائد سواء لتدفئة أو لتبريد الجسم (Ensminger, Stenesh).

فالطاقة التي تبذل تحت هذه الظروف تعتبر ممثلة لأقل طاقة لازمة للحفاظ علي الحياة لشخص في صحة جيدة وهي تلزم للتنفس ولعمل القلب والكلي والكبد ولكن لا يدخل فيها الشغل العضلي ولا الهضم. وأي طاقة تبذل خلاف ذلك أو بعد ذلك فإنها تسمي إضافة/زيادة النشاط activity increment.

معدل الأيض الأساسي ع.أ.أ. Basal metabolic rate (B.M.R)

معدل الأيض الأساسي هو مقدار الحرارة التي ينتجها الشخص تحت ظروف الراحة التامة (ولكن لا يكون نائما) وبعد صيام مستخدما فقط الطاقة اللازمة للحفاظ علي النشاط الخلوي الحيوي والتنفس والدورة.

فالأحوال الأساسية اللازمة تتضمن:

١-محيط جوي متعادل (لا يؤثر بالتسخين أو التبريد). انظر أعلاه

٢-الراحة التامة.

٣-عدم وجود امتصاص أي بعد الهضم وسكون هضمي.
٤-الوعي consciousness.
٥-السكون quiescence.
٦-الراحة الجنسية sexual repose.
وهي تقاس بواسطة مسعر calorimeter ويعبر عنها بالسعرات لكل متر مربع من سطح الجسم.
وهناك عوامل قد تؤثر علي معدل الأيض الأساسي بالزيادة أو النقصان:
أ-عوامل قد تنقص من معدل الأيض الاساسي.
١-هبوط (كآبة) depression حيث يقلل من عمل المجموع العصبي السمبتاوي (التعاطفي) sympathetic nervous system.
٢-نقص غددي glandular deficiencies كنقص أو انخفاض عمل الغدة الدرقية hypothyroidism أو انخفاض مستوي هرمونات الغدة النخامية pituitary gland التي تنشط غددا أخرى.
٣-السغل /سوء التغذية malnutration
٤-السمنة/البدانة obesity حيث أن الانسجة الدهنية لها معدل أيضي أقل من الأنسجة الأخرى الخالية من الدهن lean tissue.
٥-الأدوية المسكنة sedative drugs حيث أنها تقلل من نشاط المجموع العصبي السمبتاوي (التعاطفي) sympathetic nervous system.
ب-عوامل قد تزيد من معدل الأيض الأساسي:
١-فقر الدم anemia حيث يحتاج القلب إلى ضخ دم أكثر للوصول إلى نفس القدر من الأكسجنة oxygenation.
٢-القلق anxiety حيث يزيد نشاط المجموع العصبي السمبتاوي sympathetic nervous system.
٣-اضطرابات القلب وأوعيتة cardiovascular disorders ومنها ارتفاع ضغط الدم hypertension.
٤-الحمي fever حيث يؤدي ارتفاع درجة حرارة مئوية واحدة إلى ارتفاع قدره حوالي ١٤٪ من معدل الأيض الأساسي.
٥-زيادة في الافرازات الغددية glandalan over secketion.
٦-الرضاعة lactation حيث يحتاج إنتاج كل ١ مل لبن إلى ١ سعر كبير.
٧-اضطرابات في الرئة lung disorders.
٨-مرض باركينسون Parkinsin's disese حيث تحتاج الحركات غير الإرادية إلى زيادة طاقة الأيض.
٩-الحمل pregnancy حيث ربما زاد معدل الأيض الأساسي بمقدار ٢٥٪ أو أكثر.
١٠-الأدوية المنبهه stimulant drugs فالاسبرين والساليسالات تسبب افراز الهرمونات الدرقية النشطة ويؤدي الكافيين إلى تنشيط المجموع العصبي السمبتاوي sympathetic nervous system.
١١-الضغوط stress حيث يزداد أيض الكربوايدرات والبروتين والدهون.
١٢-الرفع thinness لأن أنسجة الجسم غير الدهنية لها معدل أيض أعلا من الأنسجة الدهنية.
١٣-الأصابة/الصدمة trauma حيث يؤدي أي جرح أو صدمة shock إلى إفراز هرمونات الضغط أو الإجهاد stress hormones التي تزيد من معدل الأيض.
أما بالنسبة للعمر (التقدم في السن) aging فيؤدي التقدم في السن عادة إلى نقص الأيض الأساسي.

الأيل Deer

هذا الاسم يخص ٤١ حيوانا ذا ظلف ويأتي تحت عائلة /فصيلة الأيائل Cervidae ومنها الرنة reindeer وارو roe deer وذكره يسمي الـ roe buck وهذا الأخير أصلح لتحضير لحم الطرائد venison عن لحم الرنة. ولحم الرنة من الحيوان الصغير السن أكثر طراوة عن لحم الحيوان المتقدم في السن والذي يحتاج إلى نقع في محلول marinating.

أما كلمة الطرائد erison فتأتي من اللاتينية venatio بمعنى طريدة game أو صيد ولكن المصطلح يعنى به الآن لحم أي حيوان ذي قرون وعل artlers ولحم الطرائد يجب أن يعتق aged قبل الأكل أو التجميد علي ١-٢°م لمدة أسبوع للحيوانات الصغيرة أو أسبوعين أو ثلاثة للحيوانات الأسن. ويجمد علي -١٨°م .

ويصلح لحم الطرائد للمعالجة بالمحاليل corning أو المعالجة curing أو التجفيف أو التدخين أو تحضير السجق بعد مزجه مع ٥٠٪ دهن ويطبخ لحم الطرائد كما يطبخ لحم البقر.
(McGraw-Hill Enc.)

ايمايل amyl

١-ايمايل أو امايلو amylo بادئة تعني لـه علاقة بالنشا starch

٢-مجموعة الايمايل: احدي ثماني مشابهات للاصل radical أحادي التكافؤ univalent ك$_5$يد$_{11}$ أو مخلوط mixture منها. وقد تسمي بنتايل (خماسي) pentyl.

(McGraw-Hill Dict., Chambers).

بيوتيرات الايمايل n-amyl butyrate

رمزه ك يد$_3$ك يد$_2$ك يد$_2$ك اا ك يد$_2$(ك يد$_2$)$_3$ك يد$_3$ وهو سائل له رائحة شبيهه بالمشمش ويستخدم في روائح المشمش والأناناس والكمثري والبرقوق plum وبعض الروائح perfumes وزنه الجزيئي ١٥٨,٢ ينصهر علي -٧٣,٢°م ويغلي علي ١٨٥°م ويذوب في الماء وبكثرة في الكحول والإيثير (Merck).

خلات الايمايل amyl acetate

وقد يعرف أيضا باسم خلات مشابة الايمايل isoamyl acetate ورمزه ك يد$_3$ ك ا ا(ك يد$_2$)$_2$ك يد(ك يد$_3$)$_2$ وهو سائل يغلي علي ١٤٢°م يذوب في الكحول والإيثير ويذوب بقلة في الماء ويعرف أيضا تجاريا باسم زيت الموز أو زيت الكمثري ويستخدم كمحلول كحولي كنكهه للكمثري في الشراب والمياه المعدنية وفي صناعات الحرير الصناعي والانسجة والجلد والتصوير والبويات وخلافه. وزنه الجزيئي ١٣٠,١٨ ويذوب في الماء ويختلط بالكحول والإيثير وخلات الايثايل وكحول الايمايل (McGraw-Hill Dict., Merck).

كريزول الايمايل 6-n-Amyl-m-cresol

ورمزه

ا يد

ك يد$_2$(ك يد$_2$)$_4$

يد$_3$ك

وزنه الجزيئي ١٧٨,٢٦ (Merck).

وهو [...] صلب أو سائل ينصهر علي ٢٤°م ويغلي علي ١٣٧-١٣٩°م يكاد لا يذوب في الماء ويذوب في كحول الايثانول والاسيتون والايثير والقلوي ويستخدم كمضاد للجراثيم ومانع للفطر وكمطهر antiseptic.

مشابهات الايمايل isoamyl

ايثير مشابه الايمايل isoamyl ether ورمزه [(ك يد٣)٢ ك يد ك يد٢ ك يد٢] ا سائل عديم اللون له رائحة فاكهه fruity odor يغلي علي ١٧٢°م لا يذوب في الماء ويختلط بالكحول والكلوروفورم والايثير ويستخدم كمذيب للروائح وفي انتاج الورنيش/اللك lacquers ووزنة الجزيئي ١٥٨,٢٨.

أيزوفاليرات مشابه الايمايل isoamyl isovalerate

مشابه الفاليرات مشابه الايمايل ورمزه (ك يد٣)٢ك يد ك يد٢ ك ا ا ك يد٢ ك يد (ك يد٣)٢ وزنه الجزيئي ١٧٢,٢٦ وهو سائل عديم اللون له رائحة مشابهه للتفاح يغلي علي ١٩١-١٩٢°م يذوب بقله في الماء ويختلط بالكحول والإيثير ويستخدم لإعطاء رائحة التفاح للمشروبات الكحولية والقند (الحلوى).

بنزوات مشابه الايمايل isoamyl benzoate

ورمزه ك٦يد٥ك اا ك يد٢ك يد٢ ك يد(ك يد٣)٢ ووزنه الجزيئي ١٩٢,٢٥ وهو سائل عديم اللون يغلي علي ٢٦٠-٢٦٢°م لا يذوب في الماء ويختلط بالكحول ويستخدم في الروائح ومواد التجميل.

بيوترات مشابه الايمايل isoamyl butyrate

ورمزه ك يد٣(ك يد٢)٢ك اا ك يد٢ك يد٢ك يد (ك يد٣)٢ . ووزنه الجزيئي ١٥٨,٢٣ وهو سائل عديم اللون له رائحة الكمثري. يذوب بقلة في الماء ويختلط بالكحول والايثير ويستخدم في انتاج الروم rum الصناعي وفي روائح الفاكهه fruit essences.

ساليسالات مشابه الايمايل isoamyl salicylate

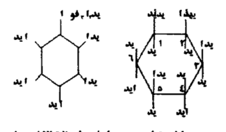
وله الرمز ك٦يد٤(ا يد) ك ا ا ك٥ يد١١. ووزنه الجزيئي ٢٠٨,٢٥ وهو سائل عديم اللون له رائحة لطيفة pleasant يغلي علي ٢٧٤-٢٧٨°م يكاد لا يذوب في الماء ويختلط بالكحول والكلوروفورم والإيثير ويستخدم في صناعة الروائح والصابون.

فورمات مشابه الايمايل isoamyl formate

و رمزه يد ك ا ا ك يد٢ك يد٢ك يد(ك يد٣)٢. ووزنه الجزيئي ١١٦,٠٩ وهو سائل عديم اللون له رائحة الفاكهه fruity ويغلي علي ١٢٣-١٢٤°م يذوب في ٣٠٠ مثله من الماء ويختلط بالكحول والإيثير ويستخدم في شراب الفاكهه الصناعي artificial.

اينوسيتول inositol

الاينوسيتول كحول يذوب في الماء متبلر كثيرا ما يعتبر من الفيتامينات ورمزه



اينوسيتول — احادي فوسفات الاينوسيتول

وقد عزل الاينوسيتول من سائل نقيع الذرة corn steep liquor والاينوسيتول يقدر عادة باستخدام الكائنات الدقيقة ويؤيض كأحد الكربوايدرات ولكن إتاحة يحدها وجود

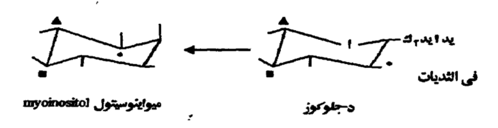
الكالسيوم في الغذاء. وربما يعود عدم وجود أدلة علي احتياجه في غذاء الإنسان إلى أن كميات ملحوظة منه تتكون في الامعاء بواسطة البكتريا. وتستطيع خلايا الثدييات وكذلك الخميرة تخليق الاينوسيتول.

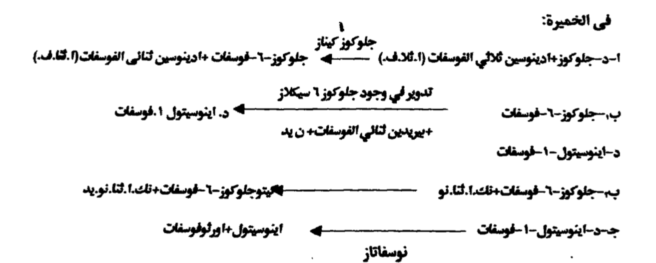
الانتاج الصناعي: يحضر الاينوسيتول صناعيا من سائل نقيع الذرة. وهو ناتج ثانوي في الطحن المبتل للذرة. حيث يوجد فيه علي هيئة حمض الفيتيك (استر سداسي الفوسفات) فيعامل سائل النقيع بالجير lime فينتج راسب من فيتات الكالسيوم. وبعد ذلك تؤخذ فيتات الكالسيوم وتحلمأ علي درجة حرارة عالية وتحت ضغط مرتفع فينتج الاينوسيتول وفوسفات الكالسيوم الحامضية فترسب الفوسفات الذائبة بمعادلتها بالجير ويروق المحلول ويركز حتى يتبلر الاينوسيتول وبالمعاملة بالكربون وإعادة التركيز تتم تنقية الاينوسيتول. والناتج صغير جدا ولذا فإن العملية مكلفة.

التخليق الحيوي للاينوسيتول:

١-في الثدييات: قد تحتاج بعض الثدييات للاينوسيتول في غذائها وان كانت توفر جزءا منه بتكوينه في أنسجتها. وينتج الاينوسيتول من الجلوكوز بتدويره cyclization وقد ثبت ذلك باستخدام الكربون المشع ك[14] كما هو موضح:

٢-في الخميرة: معظم الخمائر يمكنها تخليق الاينوسيتول من الجلوكوز أو الكربوايدارت التي تعطي جلوكوزا ويحول كل الجزئ بذراتة الكربون الست إلى اينوسيتول خلال عدة تفاعلات إنزيمية.





وقد اقترح مؤخرا أن التفاعل ب٢ يأخذ مكانه

كخطوة في تدوير د -جلوكوز-٦-فوسفات إلى د-١-اينوسيتول-١ -فوسفات ويدخل الاينوسيتول في تركيب الفوسفاتيديل اينوسيتول phosphatidylinositol.

والاينوسيتول بلورات غير مائية وغير متميأة non-hygroscopic لها طعم حلو عديمة اللون تنصهر عند ٢٢٥-٢٢٧°م تذوب في الماء وقليلا في الكحول ولا تذوب في الإيثير أو المذيبات العضوية وتتحمل الأحماض والقلويات والحرارة وله خاصية حب الدهن lipotropic (تمثيل) ويساعد في أيض الدهون ويخفض كوليسترول الدم ومع الكولين يمنع تصلب الشرايين الدهني ويحمي القلب. ومنه يتكون الفوسفوايونيسات التي توجد في كثير من الانسجة خاصة المخ.

وجد أن الاينوسيتول ضروري لنمو الخلايا في المزارع (Combs). ثم حديثا لوحظ أن حرمان الفئران منه يجعل تراكم الجلسريدات الثلاثية في الكبد متأثرا بتركيب الدهن في الغذاء مما يظهر أن له وظيفة طبيعية كمغذ ضروري essential nutrient ثم بعد ذلك وجد أن أنثى الجبريل المنغولي Mongolian gebril يحدث في امعائها خلل شحمي lipodystrophy عندما يستنفذ هذا العامل منها وأن تغذيتها علي غذاء يحتوي كل العوامل الأخرى المعروفة فإنه يلزم الاينوسيتول يوميا لمنع هذا الاعتلال disorder.

وبالرغم عن ذلك فإن معظم الثدييات إن لم يكن كلها تستطيع تخليق الاينوسيتول من الجلوكوز في الكبد والكلي والمخ والخصايا testis وكلي الإنسان تخلق الاينوسيتول بمعدل ٢جم لكل منها في اليوم

مصادر الاينوسيتول sources:

يوجد الميو-اينوسيتول myo-inositol في الأغذية والأعلاف علي هيئة حرة وكحمض فيتيك وكفوسفوليبيدات محتوية علي اينوسيتول ومن أغني مصادره بذور النباتات مثل البقول beans والحبوب والنقل nuts والقاوون ولكن معظمها كحمض فيتيك مما قد يؤثر علي استخدامه نظرا لأن أمعاء الثدييات لا تحتوي علي فيتاز phytase مما يجعل استخدام كل الاينوسيتول والفوسفور ضعيفا. وفي الأغذية الحيوانية فإن الاينوسيتول يوجد حرا وفي الفوسفوليبيدات. ولبن أنثي الإنسان غني نسبيا في الاينوسيتول. والاينوسيتول من المواد التي تعتبر مأمونة GRAS ويضاف في أغذية الأطفال الصناعية بنسبة ٠,١٪ مثلا.

امتصاص الاينوسيتول absorption:

الامتصاص في الامعاء نشط للاينوسيتول الحر ويعتمد في حالة حمض الفيتيك علي هضمه وعلي مقدار الأيونات المزدوجة في الغذاء أو العلف ووجوده يكون فيتات كالسيوم غير ذائبة فلا تهضم ويصبح استخدام الاينوسيتول أقل من النصف عما في حالة وجود كميات معتدلة من الكالسيوم ونفس الشئ بالنسبة للمنجنيز والزنك (ثنائية التكافؤ).

نقل الاينوسيتول transport:

ينتقل الاينوسيتول حرا في الدم كما توجد كمية صغيرة وجوهرية من فوسفاتيدل اينوسيتول (ف أ PI) phosphatidyl inositol مرتبطة بالبروتينات الدهنية lipoprotein الدائرة. والاينوسيتول الحر ينتقل علية

الانتقال الحر active transport في بعض الأنسجة كالكلى والمخ وبطريقة الانتشار المساعد بحامل carrier-mediated diffusion في أنسجة أخرى كالكبد ولكن الانتقال الحر يحتاج أيونات صوديوم ويثبطه المستويات العالية للجلوكوز كما في حالات مرضي السكر الذين لا يعالجون.

أيض الاينوسيتول metabolism

يتحول الاينوسيتول الحر داخل الخلايا إلى فوسفاتيدل اينوسيتول (ف ا PI) وهذا يتحول إلى فوسفاتيدل اينوسيتول-٤-فوسفات (ف ا ف PIP) phosphatidyl inositol-4-phosphate وفوسفاتيدل اينوسيتول ٤، ٥ ثنائي فوسفات (ف ا فـ٢ PIP_2) phosphatidyl inositol 4,5 biphosphate بواسطة كينازات الأغشية membrane kinases. وتميل الفوسفولبيدات phospholipids إلى أن تكون غنية في حمض الاستياريك ومعظمه في الموقع ١ وكذلك حمض الاراكيدونيك ومعظمه في الموقع ٢. وأعلا تركيزات للاينوسيتول توجد في الأنسجة العصبية والكلوية.

وتحول فوسفولبيدات الاينوسيتول يتم داخل الخلية لينتج بواسطة الفوسفاتازات ف ا PI ويقوم ف ا سينتاتاز PI synthetase (في عكس الاتجاه) في وجود سيتيدين وحيد الفوسفات cytidine monophosphate بإنتاج س.ثنا.ف.ثنائي اسايل جليسرول -CDP diacylglycerol واينوسيتول ثم تقوم الكلي بمعظم بقية الأيض فتأخذه من البلازما وتحوله إلى جلوكوز ثم تؤكسده إلى ك أ٢ عن طريق تحويلة فوسفات البنتوز

وظائف الاينوسيتول الأيضية metabolic function

يبدو أن الفوسفاتيدل اينوسيتول (ف ا PI) هو الشكل النشط أيضيا ونه له الوظائف الآتيه:

١-يؤثر علي تركيب ووظيفة الأغشية.

٢-مصدر لحمض الاراكيدونيك لتكوين الايكوسانويد eicosanoid.

٣-وسيط في الاستجابة للمنبهات/المنشطات stimuli الخارجية والايكوسانويد eicosanoid يشمل البروستاجلانيدينات prostaglandins والثرومبوكسانات thromboxanes واللوكوترايينات leukotrienes. والاولي تشبة الهرمونات وتعمل في الالتهابات inflammations وفي تنظيم ضغط الدم والصداع وأولادة.

ويظهر أن الاينوسيتول تحتاجه بعض الحيوانات كالقوارض لمنع تساقط الشعر والفئران لمنع الكبد الدهني وفراخ غينيا guinea chicks والكوبي/خنزير الهند guinea pigs والهامستر hamsters لمنع تأخر النمو في حالات معينة مثل اضطراب كائنات الامعاء الدقيقة intestinal micro flora كاستخدام المضادات الحيوية أو أن يكون الغذاء غنيا في الدهن فيحتاج الحيوان إلى اينوسيتول أكثر لنقل الدهون. وبالنسبة لهذه الحيوانات يمكن اعتبار الاينوسيتول مغذ مشروط conditional nutrient.

أما بالنسبة للأسماك والجبريل gebril فقد أظهرت الدراسات أن الحرمان منه للأسماك يؤدي إلى فقد الشهية وتآكل الزعانف ووذمة

وفقر دم ونقص في النمو وتأثر كفاءة استخدام الغذاء. وبالنسبة لل gebril يحدث خلل شحمي في الأمعــاء intestinal lipodystrophy يصحبــة انخفــاض في نســبة الكوليســترول hypocholestereomia وانخفاض نسبة البقاء reduced survival ويحدث هذا في الإناث فقط إذ يظهر أنه يوجد تخليق كاف في خصي الذكور. ولذا فإنه بالنسبة لهذه الأنـواع-علـي الأقل- يجب اعتبار الاينوسيتول مغذ اساسـي dietery essential (ضروري). (Combs)

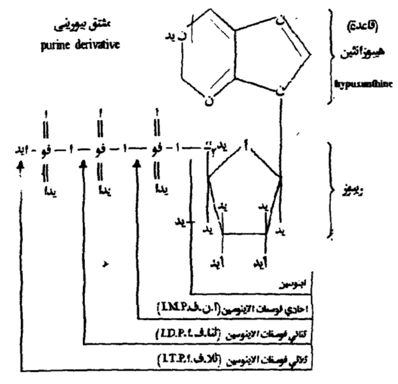
حمض الفيتيك

سداســي فوسـفات الاينوسـيتول هــو حمـض الفيتيك ويوجد هذا المركب الفوسـفوري في النباتــات خاصــة في البـذور الزيتيــة والبقــول والحبوب ويكون أملاحا غير ذائبة مع المعادن الثنائيـــة والثلاثيـــة التكـــافؤ. ورمــــزه ك٦يد٦(١ فو١ (١ يد)٢)٦. وهو شراب له لون القش يتهدم بالحرارة وله تفاعل حامضي. ويختلط بالماء وبـ ٩٥٪كحول وبالجليسرين ولا يذوب في الإيثير أو البـنزين أو الكلوروفـورم. ويسـتخدم ملحـه الصوديومـي كعـامل تكويـن مركبـات complexing agent لإزالـة آثـار المعـادن الثقيلة.

الاينوسين	inosine

ورمزه .

ويوجـد الاينوسـين في اللحـوم ومسـتخلصاتها وبنجر السكر وله أقصي امتصاص عند رقم جيد



٦,٠ ، ٢٤٨,٥ن.م 248.5 nm وهــو ينشــط الوظائف الخلوية (Voet, Merck, Tier).

أما أحادي فوسفات الاينوسين فشراب له طعم حـامضي مقبـول وأقصـي امتصـاص لـه عنـد ٤٤٥ن.م ويذوب في المـاء وحمـض الفورميك

وقليلا في الكحول والإيثير. وتستعمل أملاحه لتقوية النكهة intestifier/(تعزيز) مثل جلوتامات الصوديوم. ويخلق أحادي فوسفات الاينوسين من الفا-د-فوسفات-٥-ريبوز في أحد عشر خطوة.

وثلاثي فوسفات الاينوسين inosinetriphosphate مركب ذو فوسفات عالية الطاقة high-energy مماثل لادينوسين ثلاثي الفوسفات.

أيون — ion

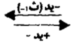
الأيون إما ذرة أو مجموعه من الذرات مرتبطة مع بعضها جزيئيا (في جزئ) وتكون قد كسبت أو فقدت إليكترونا واحدا أو أكثر و بذا تصبح إما عليها شحنة كهربية سالبة أو موجبة و أحيانا إليكترونا حرا أو جسيما particle تحت ذري subatomic (Van Nostrand, Enc.).

أيون سالب — anion

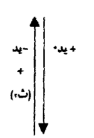
هو ذرة أو شق radical عليه شحنة سالبة وفي التحليل الكهربي يتجه هذا الأيون إلى المصعد anode ومن بين الأيونات السالبة الأيونات غير المعدنية والشق الحامضي والايدروكسيل (ا يد⁻). وهي تبين بالعلامة السالبة: كل⁻، كب أ٤⁻² فالعدد السالب يبين مقدار الشحنة الكهربية بالإليكترونات.

أيون ساجب — zwitterion

هو أيون يحمل شحنات مضادة سالبة أو موجبة فهو جزئ متعادل كهربيا، فهو يظهر كأيون موجب علي إحدى نهايتيه وكأيون سالب في النهاية الأخرى. فالأحماض الأمينية تكون أيونات ساجبة



كما يلي



وعلي ذلك فهي تتفاعل مع الأحماض والقواعد القوية.

أيون موجب — cation

هو أيون يحمل شحنة موجبة وهو يترسب علي المهبط cathode. وهو يبين بنقطة أو بالعلامة الموجبة فمثلا يد أو يد⁺ وعدد النقاط أو العلامات الموجبة يبين تكافؤ الأيون.

التأين — ionization

التأين هو العملية التي ينتج عنها أيونات وهذه العملية تحدث في الماء وفي الأمونيا السائلة ومذيبات أخرى عندما يذاب فيها مركبات قطبية polar مثل الأحماض والقواعد والأملاح. ويحدث انحلال dissociation المركبات مع تكوين أيونات ذات شحنات سالبة أو موجبة نتيجة كسب أو فقد اليكترون واحد أو أكثر من المدارات orbits الخارجية لذرة واحدة أو أكثر. ويحدث تأين الغازات أيضا بفقد أو كسب اليكترون أو أكثر عادة بتأثير مرور إشعاع أو تفريغ كهربي electric discharge.

نقطة تساوى التأين (التكاهر)
isoelectric point

هى تركيز أيون الأيدروجين فى المحاليل عندما تكون الأيونات القطبية المزدوجة dipolar ions فى أقصاها. وعندها فى وسط الإنتشار معلق غروى colloidal suspension لاتتحرك الجزيئات الغروية فى الحقل الكهربى، أى أنها خاملة كهربياً. وهى تتوافق مع أقل لزوجة وأقل توصيل. وهى تستخدم فى تمييز المواد الغروية كالبروتينات. على أنه يلزم مدى من هذه القيم عادة لأن نقطة تساوى التأين تتأثر بـ : ١- حجم الجسيم particle. ٢- النقاوة purity. ٣- تركيز أيونات أخرى غير الأيدروجين.

وعادة يحدث ترسيب لمثل هذه المركبات عند نقطة تساوى التأين كما فى حالة البروتينات والأحماض الأمينية.
(Chambers & McGraw-Hill Enc.)

التبادل الأيونى ion exchange

هو التبادل العكسى للأيونات ذات الشحنة المتماثلة بين محلول عادة مائى وصلب غير ذائب عندما يتلامسان.

والمبادل الأيونى الصلب له تركيب جزيئى ممتد ومفتوح ويشمل مجموعات أيونية ذات شحنات كهربية. والمبادل الأيونى الموجب cation exchanger به أيونات سالبة فى تركيبه framework وبالعكس فالمبادل الأيونى السالب anion exchanger به أيونات موجبة فى تركيبه وقد يحدث التبادل على السطح كما فى الزجاج وبعض الطفلات clays ولكن عادة يحدث التبادل فى تركيب ذى ثغرات porous وجل الألومينوسليكات يمثل المبادلات الموجبة غير العضوية الطبيعية أو المخلقة التى تستخدم إلى حد ما تجارياً.

راتنجات التبادل الأيونى
ion-exchange resins

وهذه بوليمرات عضوية أو نواتج تكثف condensation products وهى إما أن تكون موضع المجموعات الأيونية فى تركيب الراتنج قبل البلمرة أو يكون البوليمر أولاً ثم يدخل فى تركيبه المجموعات الأيونية ومن بينها:

راتنج تبادل موجب لحمض السلفونيك

راتنج تبادل سالب لقاعدة قوية

كذلك يوجد مبادلات أيونية مصنوعه من السيليلوز أو الدكستران تستخدم لحمل وتبادل الأيونات الكبيرة مثل الببتيدات العديدة والأحماض النووية.

تطبيقات التبادل الأيوني applications

تنعيم المياه وإزالة الأيونات water softening and deionization

ينعم الماء الصعب hard أي يجعل سهلا soft بتمريره علي مبادل أيونات موجب cation exchanger يحمل أيونات الصوديوم. ولإحياء المبادل مرة أخرى بعد استخدامه وتشبعه يمرر عليه محلول مركز من كلوريد الصوديوم حيث تزال أيونات الكالسيوم والمغنيسيوم ويحل محلها أيونات الصوديوم مرة أخرى.

أما في إزالة أيونات الماء فيستخدم راتنجان: احدهما مبادل موجب حمضي قوي يحمل أيونات الادروجين والثاني مبادل سالب لقاعدة قوية يحمل أيونات الادروكسيل ففي الأولي تحل أيونات الادروجين محل كل الأيونات الموجبة cations والماء الناتج يحمل خليطا من الأحماض من بينها حمض الكربونيك الذي يخرج جزء منه كثاني أكسيد كربون. ثم يدخل خليط الأحماض هذا إلى المبادل السالب anion exchange الذي تتحد أيونات الادروكسيل فيه مع أيونات الادروجين لينتج ماء وتبقي الأيونات السالبة للأحماض ويخرج ماء خال من الأيونات.

ويعاد تجديد الراتنجات regenerate الموجب منها باستخدام حمض كبريتيك مخفف والسالب باستخدام ايدروكسيد الصوديوم.

تكرير السكر sugar refining

الأملاح الموجودة في عصير السكر (البنجر والقصب) تتدخل في تبلر السكر ولذا قد تزال هذه الأملاح باستخدام مبادلات أيونية ويفضل الراتنجات ذات المسام الكبيرة حتى لا تنسد وحتى تكون العملية سريعة.

معاملة الفائض (المهدر) waste treatment

قد تستخدم المبادلات الأيونية لإزالة السميات من فائض الصناعة لمنع التلوث فتزال الأيونات السامة مثل نح$^{+٢}$، رصاص$^{+٢}$ وكرومات كرا$_٤^{-٢}$ CrO_4^{-2} وسيانات الحديد ح(كـ ن)$_٦^{-٤}$ $Fe(CN)_6^{4-}$.

كما يستخدم التبادل الأيوني في التحليلات الكيماوية المعملية وفي الكروماتوجرافيا وفي إنتاج أغشية التبادل الأيوني.

الإشعاعات المؤينة ionizing radiation

الإشعاعات المؤينة هي أية إشعاعات تتكون من:

ا-جسيمات مؤينة مباشرة وهي جسيمات عليها شحنات مثل الاليكترونات والبروتونات وجسيمات الفا ويكون لها طاقة حركية kinetic energy تكفي لإنتاج تأين بالصدمة collision.

ب-جسيمات مؤينة غير مباشرة indirect وهي جسيمات غير مشحونة مثل النيوترونات والفوتونات التي تستطيع أن تحرر (تنتج) جسيمات مؤينة مباشرة direct أو تبتدئ تفاعلا نوويا nuclear reaction.

جـ-خليط من الجسيمات في ا،ب:

وإذا لم تضبط أو تنظم الإشعاعات المؤينة فإنها تكون خطرا بيولوجيا وبيئيا.

استخدام الإشعاعات المؤينة في حفظ الأغذية:

بإستخدام الإشعاعات المؤينة يمكن الحصول علي نتائج جيدة في تخزين الأغذية مثل منع الإنبات sprouting، والنضج البطئ والبسترة.

(أنظر إشعاع، حفظ الأغذية).

تم بحمد الله

حرف أ

ويتبعه بمشيئة الله

سبحانه وتعالى

حرف ب

ولك خالص الشكر والتقدير

باأوباب أو أدانسونيا Baobab

الجنس *Adansonia*

العائلة/الفصيلة خبازيات *Bombacaceae*

وقد يسمى خبز القرد Monkey Bread or Bottle Tree ويوجد في المناطق الحارة الجافة في أفريقيا ومدغشقر وأستراليا. وتنمو بدون حماية من الشمس والرياح ولذا فهي تحافظ على المياه ولذا فإن الساق والأفرع سميكة للغاية وتنمو الجذور عميقاً في الأرض والأجزاء الخضراء قليلة. والأوراق تشبه أصابع اليد والثمار خشبية تحتوى لباً جريشيا mealy pulp بداخلة عدة بذور (Everett).

والباأوباب الأفريقي *Adansonia digitata* قد تنمو إلى ٧٥ قدم وقد تبلغ حوالي ٦٠ قدماً في محيطها والثمار تشبه السجق وتبلغ من ٦–١٠ بوصة في الطول. واللب يصلح غذاءاً للحيوان والإنسان ويمكن تحضير شراب منه يشبه الليمونادة ولب ثمار الباأوباب الأفريقي يستعمل أيضا كتابل أو فحا condiment وبه حوالي ٧٧٪ كربوايدرات ويعطى ٢٩٠ سعراً في كل ١٠٠ جم وغنى في الألياف والحديد وفيتامين ج وبه ٢٨٤مجم كالسيوم في كل ١٠٠ جم أي أنه أغنى من اللبن فيه ونسبة الكالسيوم إلى الفوسفور هي ٢,٤:١ (Ensminger).
كما يستعمل الأفريقيون الأوراق كخضر ومن اللحاء تحضر ألياف لاستخدامها كحبال أو في شباك الصيد والأكياس وكملابس خشنة. والباأوباب القديم يكون أجوفاً ويستخدم في تخزين الحبوب والمياه أو كماوى. وقد يعيش هذا الشجر لأكثر من ألف سنة.

أما الباأوباب الأسترالي Bottle tree (شجر الزجاجة) فينمو إلى ٣٠–٤٠ قدماً في الطول ولا يزيد محيطه عاده عن ٦٠ قدماً وهى كالصنف الأفريقي تعطى أليافاً من اللحاء وثماراً مأكله وبذوراً ومن صمغ أبيض يفرزه اللحاء يحضر شراب يتخمر ويصبح قوى المفعول كمسكر. وفي هذا الصنف قد تتجمع المياه في قواعد الأفرع وكثيراً ما تنقذ الإنسان المتوطن والمسافر والطيور.

بابا غنوج Baba ghannouj

بابا غنوج مادة غمس dip تبنى على أساس من الطحينة (انظر) وهذه تحضر من السمسم *Sesamum indicum* (انظر).

<u>التحضير</u>: تسخن شرائح الباذنجان – عادة من الأصناف المستديرة – مع التقليب حتى يكون التسخين متجانساً. وتزال القشور بتيار من ماء بارد قوى ثم يهرس اللب في طاحونة أو خلاط مع إضافة الطحينة عدة مرات بحيث تبلغ عادة ١٥٪ من وزن الباذنجان الطازج المستعمل كما يضاف حجم مماثل من عصير الليمون أو محلول مخفف من حمض الستريك والمزيج تعدل فيه نسبة كلوريد الصوديوم إلى ١,٥٪ ثم يعلب. وعند الاستهلاك يضاف الثوم عادة (Dagher).

<u>التكوين والقيمة الغذائية</u>: كل ١٠٠جم بابا غنوج بها ٧٨٪ رطوبة وتعطى ١٠٦ سعراً وبها ٣,٥جم بروتين، ٣,٧جم دهن، ١٢,٦جم كربوايدرات.

بابريكا أو فلفل حلو — Paprika or sweet pepper

الاسم العلمي

Capsicum tetragonum

البابريكا أحد خمسين جنساً من الـ Capsicum وكلها من العائلة / الفصيلة الباذنجانية *Solanaceae* (night shade) والفلفل الحلو يستخدم طازجاً في السلطات أو يحشى باللحم و/أو الأرز (Everett&Ensminger).

ويطلق اسم البابريكا على مسحوق تابل / منكه seasoning. يحضر بطحن صنف خاص من الفلفل الحلو الأحمر وله نكهة معتدلة mild ويعطي لوناً أحمراً برتقالياً للأطباق التي تحضر منه مثل الجولاش الهنغاري (المجرى). وفي تحضيره يزال القلب والبذور لخفض الحرافة pungency وهو يستخدم للتلوين والتنكية flavoring وفي الولايات المتحدة يعتبر من المضافات " المعتبرة مأمونة عادة GRAS " ويستخدم مع الفراخ والسمك واللحوم وكاتشاب الطماطم وعصير الطماطم. ويكثر استخدامه في الأطباق الهنغارية والأسبانية.

وفي المجر يوجد منه عده درجات حلو نبيل noble sweet ومتوسط الحلاوة semisweet، وردى rose، قوى strong، تجارى commercial بهذا الترتيب التنازلي للقيمة. والتخزين يؤثر على الجودة وإذا أصبح اللون بنياً قذراً فهو عادة آجن stale (Stobart).

بابكوك ، اختبار — Babcock's test

توصل س.م. بابكوك – وهو عالم أمريكي – إلى هذا الاختبار لتقدير الدهن في اللبن والكريمة. ويبنى الاختبار على تأثير حمض الكبريتيك على اللبن عندما يخلط معه حيث يذيب الحمض الجوامد غير الدهنية non-fat solids ويترك الدهن ليرتفع. وتعمل الحرارة الناتجة عن التفاعل على إسالة هذا الدهن وتسهيل عملية الانفصال. كما يعمل الحمض على زيادة الفرق بين وزن الدهن والمحلول. وباستخدام القوة المركزية الطاردة يدفع الدهن إلى رقبة أنبوبة الاختبار بابكوك وهذا الجزء يكون مدرجاً تبعاً لتركيزات الدهن فيقرأ تركيز الدهن مباشرة.

بابونج — C(h)amonille

الاسم العلمي

1. *Chamaemelum nobile = Anthemis nobile*
2. *Matricaria necutita*

العائلة / الفصيلة: المركبة Compositae

<u>بعض أنواع</u>: الأول يعرف باسم البابونج الروماني Roman chamomile أما الثاني فيعرف باسم البابونج الألماني أو البرى German or wild وبابونج chamomile باليونانية معناها تفاح مطحون (Rodale's).

<u>بعض أوصاف</u>: البابونج الروماني دائم (معمر) Perennial نادراً ما ينمو أكثر من تسع بوصات ورائحته أقوى من البابونج الألماني. أما البابونج

الألماني فهو طويل منتصب حولي annual ويصل إلى ارتفاع ٢-٣ قدم. وكلا النباتين له أزهار مثل زهور المرجريت daisylike blossoms وأجزاء خضريه ريشية feathery foliage ورائحة محببة كالتفاح. وأزهار البابونج الروماني صمتاء solid ذات قرص مركزي وحيد solitary central disk، لها لون أصفر غامق deep yellow مع إشعاعات rays بيضاء فضية إلى لون كريمي، وتوجد كثيراً في أزواج في نهاية الساق. بينما أزهار البابونج الألماني فمجوفة تشبه أزهار البابونج الروماني وذات رائحة أقل منها. والأوراق متشابهة وتشبه الريش وأوراق البابونج الألماني أخشن من أوراق البابونج الروماني. والثمار في البابونج الروماني فُقَيْرَة ثلاثية الزوايا three-angled achene وفي البابونج الألماني فقيرة خماسية الأضلع five-ribbed achene وتزهر في أواخر الربيع إلى أواخر الصيف.

▫ ***المكونات* Constituents:**

زيت طيار: volatile oil لونه أزرق قد يعرف باسم أذولين azulene وهو مضاد للحموضة anti-acid ويحتوى على بيزابولول bisabolol وشاماذول chamazule (Mabey) وكلاهما مطهران قويان كما يحتوى على فارنسين farnesene. والشاماذولين يخفف الألم ويساعد على التئام الجروح ويعمل ضد الالتهابات والتشنجات. أما البيزابولول فيساعد على التئام القروح وقد يمنع تكونها، كما أنه يعمل ضد الكائنات الدقيقة antimicrobial وأحد مكوناته البليفيرون belliferone له خواص ضد الفطريات antifungal حيث أنه والشاماذولين يعملان ضد *Candida albicans* كما يمكن للشاماذولين أن تعمل في قتل البكتريا *Staphylococcus aureus*.

***فلافونويدات* Flavonoids:** ومن بينها الروتين rutin والكويرسيميرْترين quercimertrin.

***الكومارينات* Coumarins:** ومنها أمبيليفيرون umbelliferone.

ومن الأحماض العضوية حمض الفاليريانيك valerianic acid وبعض الأحماض الدهنية، وجليكوسيدات سيانوجينية cyanogenic glycosides، ومشتقات الساليسالات salicylate وبعض عديدات السكر polysaccharides، والكولين وأحماض أمينية والتانين.

الاستخدام: استخدم المصريون القدماء البابونج في علاج القشعريرة agues والملاريا. كما استخدمه الإغريق في علاج الصداع واضطرابات الكلى والكبد والمثانة. كما استخدم البابونج قبل اختراع التبريد الصناعي في إخفاء رائحة التزنخ. وكذلك كطارد للحشرات.

الطبي: يرجع تأثير البابونج إلى الزيت الطيار الموجود في أزهاره ولونه أزرق فاتح وهو طازج ومستخلص النبات أو الزيت نفسه يمكن أن يستخدم في:

١- ضد التهابات الجلد والأغشية المخاطية.

٢- ضد (التقلصات) تشنجات antispasmodics في علاج عسر الهضم وتقلصات الحيض.

٣- كمضاد للعدوى anti-infective في عدد من الأمراض الصغيرة.

٤- كمرهم للدهان ضد الروماتيزم والنقرس والإكزيما.
٥- استنشاق بخاره يساعد ضد البلغم والربو.
(Mabey)

كمعطي للرائحة Aromatic: في تحضير (خليط الروائح) potpourris والأزهار الجافة ذات الرائحة والمشروبات liqueurs

للزينة: نظراً لرائحته فهو يعتبر إضافة جيدة للحدائق.

في مستحضرات التجميل Cosmetic: يستخدم في ماء الحمام وفي إكساب الشعر البني أجزاء ذات ألوان ذهبية. كما يستعمل مع الحنة في الشعر الغامق.

تحضير شاي أو مشروب البابونج: يضاف الماء المغلي (يَغْلِي)على الأزهار الجافة ويسمح له بالنقع لمدة حوالي عشرة دقائق ثم يصفى السائل ويمكن إضافة لبن أو كريمة أو عسل أبيض أو سكر والناتج مقوي ومهضم ومهدئ (Everett).

وفي أسبانيا يستخدم البابونج في إعطاء نكهة لشيرى عالي القيمة. (Ensminger).
والبابونج الروماني يستخدم في تحضير بيرة الأعشاب Herb beers .(Harrison, S. G.)

الحصاد والتخزين: يفضل قطع رؤوس الأزهار الجافة بمقص حتى لا يكون معها جزء كبير من الساق ثم توضع في طبقة رقيقة في مكان جاف هاو وفي الظل مع تقليبها من آن لآخر ثم تخزن في أوعية مقفولة جيداً (Everett).

مشابهات البابونج
Chamomile look-alike

عدة أعضاء من جنس الـ *Anthemis* (والذي كان يحتوى البابونج الروماني) لها الشكل الظاهري وبعض خصائص البابونج مثل: *Anthemis arvensis* وقد يسمى بابونج الذرة *Corn camomile* أما Matricaria inodora, و *A. cotula* فبريتان وتعرفان باسم mayweed و A. cotula يعرف أيضا بعدة أسماء أخرى منها dog fennel ولها رائحة غير مرغوبة وربما تسبب قرحاً blisters في الأيادي التي تلمسها ولكنها لها نفس المزايا الطبية لأنواع البابونج.
A tinctoria فهو البابونج الأصفر أو البابونج عين الثور yellow or ox-eye comomile وهو برى ويعطي صبغة صفراء (Rodale's).
الأسماء: بالإنجليزية camomile or chamomile ، بالفرنسية camomille ، بالألمانية Kamille بالإيطالية camomilla ، بالأسبانية manzanilla camomila or (Stobart).

Papain بابين

البابين أنزيم بروتيوليتي يستخرج من الثمار الخضراء وأوراق البباظ (Cariea papaya) وقد يسمى ببسين الخضراوات vegetable pepsin papaya حيث يهضم البروتينات كأنزيمي البيسين والتربسين. ونظراً لهذه الخواص

فهو يستخدم في تطرية tenderizing اللحوم وهو يعتبر من المواد التي تعتبر عادة مأمونة CRAS في الولايات المتحدة ويوجد على هيئة أقراص أو مسحوق.

وأحد طرق استخدامه تدعو إلى حقنه في الوريد الوداجي jugular vein حوالي ٣٠ دقيقة قبل ذبح الحيوان فيحمل الأنزيم إلى جميع أجزاء الجسم مع الدم مما يزيد الطراوة tenderness جوهرياً.

كما قد يستخدم ويسوق تجارياً مخلوطاً مع البروميلين (من عصير الأناناس والفيسين من التين) وقد يكون في هذه الحالة مخلوطاً أيضا مع جلوتامات أحادى الصوديوم والجلوكوز والبروبيلين جليكول propylene glycol وبعض التوابل.

Patulin باتيولين

الباتيولين مضاد حيوي ينتج بواسطة الفطر مثل:
Aspergillas clavatus, A. claviforme, A. terreus, A. giganteus, Penicillum patulum, P. expansam, P. melinii.
وقد يسمى بعدة أسماء أخرى منها كلافاسين ، كلافاتين وبنيسيدين وله خواص مسرطنة carcinogenic. كما أنه يثبط أخذ uptake أيونات البوتاسيوم بو' (K^{+}) في كرات الدم الحمراء erythrocytes

ووزنه الجزيئى ١٥٤,١٢. وهو عبارة عن مخاريط مدمجة compact prisms ويذوب على ١١٠°م وأقصى امتصاص له في الأشعة فوق البنفسجية عند ٢٧٦,٥ ن.م. ويذوب في الماء والمذيبات العضوية العادية ماعدا الايثر البترولي petroleum ether ويذوب جداً في خلات الإيثايل والإيمايل. وهو غير ثابت في الوسط القلوي ويفقد نشاطه البيولوجي. والجرعة المميتة في الفئران (mice) ١٠-١٥ملجم /كجم

L-D50 s.c-in mice 10-15mg./Kg.

باذنجان / أنب / حدق / حيصل
aubergine/eggplant

الاسم العلمي Solanum melongena esculentum

العائلة / الفصيلة : الباذنجانية (night shade) Salanaceae

(Everett)

بعض أنواع: الأصناف عديدة وتختلف في الشكل والحجم واللون وعادة الأصناف ذات اللون القرمزي الأسود purple-black هي المفضلة ومنها black beauty , black magic , early long purple , New York spineless White Beauty, ومن ذات الثمار البيضاء .Fruited White (Everett)

وبعض الأصناف بها خطوط streaked بيضاء أو بنفسجية mauve أو حتى خضراء (Stobart)

بعض أوصاف:الثمار الناضجة عنيبات berries لحمية كبيرة ، يرجع الاسم الإنجليزي Eggplant لشكل بعض الأصناف الذي يشبه البيضة. وقد تكون

مستديرة ، تشبه كرة القدم أو طويلة مثل العصا. وقد يكون لونها بنفسجي violet أو قرمزي purple وكل من الأصناف المختلفة يصلح لطريقة طهي (أو طرق طهي) مختلفة. وبعض الأصناف مضلعة costate

ولحم الباذنجان دائما أبيض وإسفنجي إلى حد ما. ويتعرض للتلون بعد القطع بسبب الأنزيمات الفينولية ويفضل قطعة بالسكين من الصلب الغير قابل للصدأ وأن يهرس بشوكة خشبية. وكثيراً ما ينقع في محلول ملحي لمنع اتصاله بالهواء. واللحم به بذور عديدة ويجب آلا يسمح لها بأن تزيد في النضج.
(Bianchini & Stobart)

الاستخدام: يحضر من الباذنجان العديد من الأطباق تختلف من بلد إلى آخر ولكنها تصلح للغلي والخبز والتحمير والحشو. ونظراً لتركيبها الإسفنجي فهي تمتص كميات من الزيت ، وربما تطبخ بغمسها أولا في عجينه خفيفة قبل التحمير (Stobart)
والباذنجان الجيد يكون متماسكاً firm ثقيل بالنسبة لحجمه وذو لون متجانس قرمزي وخال من أي قطع أو علامات scars أما الثمار الذابلة أو المتكمشة أو الطرية أو الرخوة flabby فهي عادة مرة وفقيرة في النكهة (Ensminger).

الحفظ أو المعاملة: عادة يستهلك الباذنجان طازجاً ونسبة صغيرة قد تحفظ في علب على هيئة مكعبات في صلصة طماطم أو مشهيات من الباذنجان (مع بصل وخضراوات أخرى) تحفظ في برطمانات زجاجية ، أو تجمد برميجيانا الباذنجان أو تجمد شرائح الباذنجان المحمرة (Ensminger)

التركيب: يدخل في تركيب كل ١٠٠ جم من الباذنجان: ٩٢,٤جم ماء ، وتعطى ٢٥ سعراً ، ١,١ جم بروتين ، ٠,٢جم دهن ، ٥,٦جم كربوهيدرات ، ٠,٩جم ألياف ، ١٢,٠مجم كالسيوم ، ٢٦مجم فوسفور ، ٢,٠مجم صوديوم ، ٨٢,٠مجم مغنيسيوم ، ٢١٤,٠مجم بوتاسيوم ، ٠,٧مجم حديد ، ٠,٠١مجم نحاس ، ١٠,٠ وحدة دولية فيتامين أ ، ٥.٠مجم فيتامين ج ، ٠,٠٥مجم (فيتامين) ثيامين ، ٠,٠٦مجم نياسين ، ٠,٢٢مجم حمض بانتوثينك ، ٠,٠٨ بيرودوكسين (Ensminger)
ويعطى Kadans أرقاماً مقارنة لهذه الأرقام • ولكن تختلف في بعض الحالات فمثلا يعطى فيتامين أ على أنه يحتوى على ٣٠,٠وحدة دولية منه ، والكالسيوم ١٥,٠مجم والفوسفور ٣٧,٠مجم والبوتاسيوم ٣٩٠,٠مجم ، الحديد ٠,٤مجم (Kadans)

□ ***القيمة الغذائية:***

١- يحتوى الباذنجان المطبوخ على كميات كبيرة من الماء (حوالي ٩٤٪ ماء) ولكنه منخفض في المحتوى السعري وفي المغذيات الضرورية الأخرى وإن أحتوى على كميات معقولة وجيدة من البوتاسيوم والحديد.
٢- استخدم الباذنجان منذ القدم لأغراض طبية منها
أ- تنشيط إنتاج الصفراء.
ب- زيادة البول للتخلص من الماء الزائد في الجسم.
٣- تمنع مادة ما في الباذنجان كسر الاسيتيل كولين ولذا فإن أكل الباذنجان ربما زاد من إنتاج عصائر الهضم وكذلك من حركة القناة

هضمية. نظراً لآن الاسيتيل كولين يعمل كناقل عصبي nerve transmitter.

تحذير: الباذنجان غير الناضج قد يحتوى على كميات ضارة من القلويد سولانين الذي يطيل من فعل الأعصاب المنبه بالكولين cholinergic ويسرع من هدم كرات الدم الحمراء. وكذلك فإن استهلاك خضراوات العائلة الباذنجانية nightshade كالشطة والباذنجان والبطاطس Irish potatoes والطماطم تزيد من الإحساس بالتهاب المفاصل arthritis

الحصاد: عادة تقطع الثمار عندما تكون لامعة القشر ولكن قبل اكتمال حجمها. ولا يجب آلا يسمح بتكون السيقان الخشبية الصلبة hard woody stems نتيجة ازدحام النباتات أو عطشها أو تعرضها لدرجات حرارة منخفضة.

(Ensminger& Everett)

الأسماء: بالإنجليزية aubergine or eggplant ، بالفرنسية aubergine ، بالألمانية Eierfrucht ، بالإيطالية melanzana ، بالأسبانية berenjena.

(Stobart)

بأر (بصريات) To focus (Optics

١- أن تجمع الإشعاعات من ضوء أو حرارة أو غيرها في بؤرة (انظر).

٢-أن تضبط العدسة أو العين أو غيرها ليحصل على صورة واضحة.

٣- أن يعمل على وضوح صورة أو غيرها بواسطة ضبط العدسة أو العين أو غيرها.

إن عدسة محدبة ذات تقويس (انحناء) أكثر تبئر صورة أكثر قرباً للعدسة عن عدسة أخرى ذات تقوس أقل (Hammond).

بؤرة Focus

ا- بصريات:

النقطة التي عندها تتجمع (تتقابل أو تتشعب diverge إشعاعات الضوء أو الحرارة أو الصوت أو غيرها أو تبدو أنها تتشعب بعد أن تنعكس من مرآة أو تنكسر (تنحني) bent من عدسة أو غيرها.

٢- كائنات حية دقيقة:

المنبع أو المركز الرئيسي لعدوى أو مرض.

(Becker)

التأبير (بصريات) Focussing

(Webster)

١- أن يجمع في بؤرة.

٢- أن يعدل البعد البؤري للحصول على صورة واضحة.

٣- التأبير الإنكسارى dioptric focussing هو تغيير قوة العدسة البلورية crystalline lens في العين للحصول على رؤية واضحة على أبعاد مختلفة.

٤- التأبير التكاهرى isoelectric focussing تقنية في الاستشراد الكهربي electrophoretic technique فيها يزداد التشخيص characterized عن طريق استخدام نقطة التوازن الكهربي isoelectric

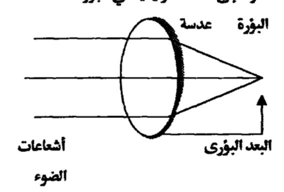
point فيوجد تـدرج في رقـم جـهد في الوسط الداعم support media وتهاجر البروتينات حتى تصل إلى منطقة جـهد التي تساوى نقطة التوازن الكهربي لكل جزئ individual molecule.

(Becker)

البعد البؤري Focal length or distance

(بصريات)

المسافة (أو البعد) من المركز البصري للعدسة أو المرآة إلى النقطة الرئيسية في البؤرة.



ندوة: نظرة إلى المستقبل (١)

• *مجهر الليزر الماسح متحد البؤرة Confocal عصر جديد في بحوث الأغذية:*

يعتبر المجهر الليزر الماسح أداة جديدة في بحوث الأغذية فهو يمثل قناة ما بين المجهر الضوئي التقليدي بقابليته على فحص عينات في صورتها الطبيعية ولكن بقدرة تمييزية محدودة والمجهر الإلكتروني بقدرته العالية على التمييز ولكنه يحتاج إلى خطوات عديدة لتحضير العينة.

ومما يجعل مجهر الليزر الماسح ذا فائدة كبيرة في مجال بحوث الأغذية هو إمكانية فحص عينات في حالتها الطبيعية بدون تجفيف وإنتاج شرائح بصرية من العينة واستخدام البيانات الرقمية لتكوين وصف ثلاثي الأبعاد.

الفكرة الأساسية في مجهر الليزر هو أن أي نقطة في العينة المفحوصة توضح وتوصف خلال ثقب صغير وهذا يؤدى إلى تحسين قدرة التمييز وتقليل عمق الحقل لأن الأماكن خارج مستوى البؤرة لا تشترك في تكوين الصورة.

واستخدام مجهر الليزر الماسح في مجال بحوث الأغذية ممكن أن يشمل أيضا:

١- مراقبة العمليات المتغيرة نتيجة لبعض العوامل مثل التركيز ، درجة الحرارة ، الضغط ، جـهد
٢- فحص الكائنات الحية الدقيقة داخل بيئات النمو.
٣- قياس نمو البكتريا وأيضها وحيويتها.
٤- دراسة التركيب البنائى والكيميائي للأغشية الحيوية.

(أشرف نصر الدين حسن)

باراكيزين Paracasein

(Stedman)

المركب الناتج من فعل الرينين على ك.كيزين k. casein (الذي يحرر جليكوبروتين) والذي يترسب مع أيونات الكالسيوم كخثرة غير ذائبة.
وهذا الاصطلاح غير مستعمل حاليا (Becker)

بارا أمينو بينزويك ، حمض p- aminobenzoic acid

(Combs)

هذا الحمض ضروري لنمو بعض أنواع البكتريا



والـذي تستخدمه في تخليـق الفـولات (حمـض الفوليك) folate. والذي وجد أنه عنـد إعطائـه للفئران زاد إنتاجها للبن وللفراخ زاد نموها ولكنـه ليس فيتامينا.

وهو مضاد لفعل أدوية السلفوناميد sulfonamide drugs كما أنـه يمتص بقوة في مدى الأشعة فوق البنفسجية ولـذا يستخدم في الكريمات التي تضفي (تمتص) هذه الأشعة sun-blocking creams.

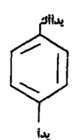
ووزنه الجزيئي ١٣٧,١٣ ومنتشر في الطبيعة كمعقد-ب B-complex factor وتحتـوى خميرة الخباز على ٥-٦جزء في المليون وخميرة البيرة على ١٠-١٠٠ جزء في المليـون. وهـو علـى هيئـة مخـروط prism قد يتحـول إلى اللون الأصفر قليلاً بطـول التعرض للضوء والهواء ينصهر على ١٨٧-١٨٧,٥ °م. ومحلوله المـائي له أقصى امتصاص عند ٢٦٦ ن.م. وعند ٢٥ °م.يذوب جرام منه في ١٧٠مل ماء.

بـارا ايدروكسـي حمـض البنزويـك p-hydroxybenzoic acid

الوزن الجزيئي ١٣٨,١٣ . عبارة عن بلورات تنصهر علـى ٢١٣-٢١٤ °م. يـذوب في ١٢٥ جـزء مـاء وبسهولة في الكحول وبقلة في الكلوروفورم ويذوب في الإيثير والأسيتون (Merck)

ومشتقاته / استراته الميثيلة والايثيلية والبروبيولية والبيوتيلية تستخدم كمواد حافظة للأغذية وغيرها (Merck, Van Nostrand's) وتعرف باسم البارابينات.

انظر: حفظ: مادة حافظة



بازلي

الاسم العلمي	*Basella rubra*
	Basella alba
العائلة / الفصيلة: البازلية	Basellaceae

(Everett)

تزرع للزينة وكخضار دائم perennial ويمكـن أن تحل محل السبانخ.

أوراقها سميكة thick وغضه succulent ولها نكهة خفيفة وهى ناعمة وسهلة التنظيف. وهى متسلقة.

بعض أوصاف: *B. rubra* أوراقها خضراء غامقة لامعة كرومها vines ترتفع إلى أربعة أقـدام. والأوراق مستديرة إلى بيضاوية oval وسميكة جداً والأزهار البيضاء تعطي ثماراً مستديرة أرجوانية purplish. وتختلف *B. rubra* عن الـ *B. alba* فقط في أن أوراقها وسيقانها وأزهارها ملونة تلونياً خفيفاً tinged باللون الأحمر أو الأرجوانـي ويختفـي اللـون عنـد الطبـخ. والثمـار لحميـة داخـل تويجـات corollas. (Haplin & Everett)

ويمكن أن تنمو البازلي في المناطق المعتدلة. ويمكن أن يحصل على أول محصول بعد شهر من الزراعة وللحصاد يقطع طرف tip الكوم في حوالي٣-٥ بوصة في الطول وتتفرع البازلي بسهولة. وتكرار التقليم pruning يشجع على إنتاج فروع جديدة خضراء shoots. ويمكن أن تجمد البازلي بنجاح.

القيمة الغذائية:

١- أوراق البازلي غنية في فيتامين أ ، ج ومصادر جيدة للكالسيوم والحديد.

٢- يمكن استخدامها في التتبيل potherb وتعامل بالبخار أو تحمر مع التقليب stir trying. ولو أن الأوراق لها رائحة odor قوية عند الطبخ. إلا أن النكهة معتدلة (لطيفة) mild. ويجب عدم زيادة طبخها cook over وإلا فإن السيقان تصبح مثل الجيلاتين.

الأسماء: Ceylon Spinach, Libato, Country Spinach, Malabar Nightshade, Malabar spinach, Vine Spinach, Pasali, Pu-tin-choi
(Halpin & Everett)

بالميتات Palmitate

البالميتات هي أملاح حمض البالميتيك palmitic acid وحمض البالميتيك حمض دهني مشبع به ستة عشر ذرة كربون ورمزه: (Ensminger)

ك يدم (ك يدم)١٤ ك أ أ يد (Merck)

وأسمه حمض هكساديكانويك أو هكساديسيليك أو سيتيليك. (Becker)

وزنه الجزيئي ٢٥٦,٤٢ عبارة عن بلورات بيضاء تصهر على ٦٣-٦٤ °م وتغلي على ٢١٥ °م ومعامل الانكسار هو ١,٤٢٧٣ لا يذوب في الماء ويذوب بقلة في الكحول أو أيثير البترول ويذوب بسهولة في الكحول الساخن وفي الايثير وكحول البروبايل والكلوروفورم. (McGraw-Hill Enc.)

ويحصل عليه من زيت النخيل وزيت الزيتون وشمع اليابان Japan wax.

بالميتوليات Palmitoleate

البالميتوليات هي أملاح حمض البالميتوليك palmitoleic وحمض البالميتولييك حمض دهني غير مشبع به ستة عشر ذرة كربون ورمزه:

ك يدم -(ك يدم)٥ ك يد=ك يد-(ك يد)٧ ك أ أ يد

وأسمه حمض ٩-هكساديسينويك 9-hexadecenoic acid وينصهر على ٣١° ف.

ويوجد في سمك المنهادن ودهن الفراخ والبقر.
(Becker)

بالنج Balling

أيدرومتر بالنج يقيس النسبة المئوية بالوزن في محاليل السكروز النقية. (McGraw-Hill Enc.)

(أنظر أيدرومتر أيضا).

باميا

الاسم العلمي ***Hibiscus esculentus***
Abelmoschus esculentus

العائلة / الفصيلة: الخبازية

Malvaceae (mallow)
(Ensminger&Everett)

بعض أوصاف: زهور الباميا صفراء والشجيرات تنمو إلى ١-٢ متر وتحتاج إلى جو دافئ خال من الصقيع ولذا فهي قد انتقلت من أفريقيا خلال مصر إلى أوروبا. قرونها قد يكون لها ٥-٧ جوانب (أضلع ، نتوءات) ولونها أخضر غامق أو فاتح وهي تختلف في الطول ويمكن أن تصل إلى ٢٠سم ولكن المفضل القرون الصغيرة حيث أن الأصناف ذات القرون الطويلة يجب أن تجمع كل ٢-٣ أيام وأن القرون القديمة أو الشائخة تكون خشبية وليفية tough & fibrous.

وللباميا نكهة لذيذة ولكن بها مادة مخاطية قد لا يستسيغها البعض إذ تعطيها قواماً مرغياً slimy texture . وقد يعمد البعض إلى نقع الباميا الطازجة لمدة نصف ساعة أو ساعة أو أكثر أحياناً في خل أو عصير ليمون أو ماء به خل قبل الطبخ للتغلب على هذه الظاهرة.

(Stobart)

الإعداد: في بلاد الشرق (مصر – لبنان – الشرق الأوسط) يهتمون بإزالة قمة القرن – سواء كان صغيراً أم كبيراً – دون قطع القرن نفسه وتسمى هذه العملية بالتقميع (إزالة القمع) كما قد تزال الأضلع أو النتوءات الجانبية.

أما في الولايات المتحدة وبعض البلاد الأخرى فالباميا تقطع إلى شرائح slices لتستخدم بعد ذلك في عمل شوربة تعرف عادة باسم الجمبو gumbo حيث تعمل المادة الميوسيلوجينية – المخاطية – على تسميك هذه الشوربة. وقد يعمد البعض إلى تحمير الباميا قبل طبخها مع اللحم مع بصل وطماطم وبالطبع فهناك عده طرق لطهي الباميا في البلاد المختلفة.

الحفظ: تحفظ الباميا إما في علب أو مجمدة أو مجففه وقد تجفف شمسياً بعد عقدها في خيوط وتعليقها في الظل لتجف.

ويمكن تحضير مستخلص من الباميا ليستخدم كزيادة extender لبلازما الدم.

القيمة الغذائية: يزن القرن حوالي ١٢جم ونسبة الرطوبة تبلغ حوالي ٨٨,٩٪ وكل ١٠٠ جم تعطى حوالي ٣٦ سعراً وبها حوالي ٢,٤جم بروتين ، ٠,٣جم دهن ، ٧,٦جم كربوايدرات ، ١,٠جم ألياف ، ٩٢,٠مجم كالسيوم ، ٥١,٠مجم فوسفور ، ٣,٠مجم صوديوم ، ٤١,٠مجم مغنيسيوم ، ٢٤٩,٠مجم بوتاسيوم ، ٠,٠٧مجم حديد ، ٠,٠٢مجم نحاس ، ٦٢,٤ وحده دولية فيتامين أ ، ٣,٧٢مجم فيتامين ج ، ٠,٠٢مجم ثيامين ، ٠,٠٣مجم ريبوفلافين ، ٠,١٢مجم نياسين ، ٠,٠٣مجم حمض بانتوثينيك ، ٠,٠١مجم بيرودوكسين ، ١٠,٥٦ ميكروجرام حمض فوليك. (Ensminger)

بعض المزايا الصحية health benefits: طبيعة الباميا المخاطية تجعلها صالحة لمعالجة قرح المعدة. وكذلك في معالجة التهابات الرئة والقولون وفي التهاب الزور sore throat. (Kodans)

الأسماء: بالإنجليزية Okra, okra, lady's-fingers, gumbo ، وبالفرنسية Gombo.
(Stobart)

بانتوثينيك ، حمض Pantothenic acid

في إثناء دراسة مجموعة فيتامينات ب لوحظ ما يشبه البلاجرا في الفراخ الصغيرة chicks وأنها تحسنت

مع التغذية على مستخلص مائي للخميرة أو الكبد. وقد وجد عامل ثابت ضد الحرارة – ولكنه ليس كالبيرودوكسين. لا يمتص على تربة الترشيح filter's earth من محلول حمضي وسمى هذا العامل عامل الترشيح filtrate factor. وفى نفس الوقت فى معمل آخر كان يعمل على المغذيات الأساسية للخميرة ومنها *Saccharomyces cerevisiae* . توصلوا إلى عامل قوى التأثير يمكن عزله من أنسجة نباتية وحيوانية كثيرة وأطلقوا على هذا العامل اسمَ" حمض البانتوثينيك " بمعنى الذي يوجد في كل مكان. ثم وجد أن كثيراً من بكتيريا حمض اللاكتيك والبروبيونيك تتطلب عاملا له نفس الخواص ثم وجد أن هذه العوامل المختلفة واحدة ثم عزل حمض البانتوثينيك بواسطة ويليامز Williams وحدد تركيبه الكيماوي في ١٩٣٩ وفى العام التالي أمكن تخليقه كيماوياً بواسطة فولكرز Folkers.

• *المقومات الأساسية للتركيب الكيماوي لحمض البانتوثينيك*

١– مشتق من حمض البانتويك pantoic acid والالنين alanine.

٣– نشط ضوئياً optically active فهو ثنائي ايدروكسى – بيتا – بيتا – ثنائي ميثايل بيوتريل – بيتا – الانين.

Dihydroxy - β - β -di-methyl butyrl - β - alanine.

(Combs)

<u>مصادر حمض البانتوثنيك</u>: هذا الفيتامين يوجد منتشراً جداً وأساساً يوجد على صورة مرتبطة في قرين الأنزيم أ Co-A والبروتين الحامل لمجموعة الاسايل acyl-carrier protein وعلى ذلك فتقديره في الأغذية يأتى بعد الحلمأة الإنزيمية وأهم مصادره الغذائية هي اللحوم خاصة الكبد والقلب وكبد الفراخ يحتوى على ٩,٧مجم/١٠٠جم والخنزير ٠,٧مجم/١٠٠جم والمصادر الثابتة الغنية هي عش الغراب والافوكادو والبروكولى والفول السوداني وكذلك الحبوب الكاملة ولكنه يوجد في الطبقات الخارجية بحيث يزال في عمليات الطحن. ولكن أغنى المصادر هو الغذاء الملكي للنحل royal jelly .

وحمض البانتوثينيك ثابت في الأغذية والأعلاف بدرجة معقولة في ظروف التخزين والطبخ ولكنه في الظروف القاعدية أو على رقم جيد أقل من ٥ يتأثر بالحرارة. وربما فقد ٥٠٪ منه في تعليب وتخزين بعض الأغذية.

وفى الإنسان ربما كان مقدار أتاحه الفيتامينات من الأغذية بينها يتراوح ما بين ٤٠–٦٠٪.

<u>*امتصاص حمض البانتوثنيك*</u>:

لاستخدام الفيتامين الموجود في الأغذية أو الأعلاف يتم الهضم " الحلمأة " للبروتين الذي يرتبط بقرين الإنزيم أ أو البروتين الحامل لمجموعة الأسايل حيث في جوفات lumen الأمعاء ينتج الفيتامين على هيئة ٤َ-فوسفوبانتثيين -'4 phosphopantetheine الذى تنتزع منه

مجموعة فوسفات dephosphorylated ليعطي بانتيثين وهذا يتحول بسرعة بأنزيم البانتيثياز الموجود في الأمعاء intestinal pantetheinase إلى حمض بانتوثينيك شكل (با-١) ويمتص حمض البانتوثينيك بعملية تعتمد على أيون الصوديوم وطاقة. كما أنه يمتص في الأمعاء الصغيرة في التركيزات العالية high levels وكحول البانتيثينول pantethenol والذي يؤكسد في الجسم الحي إلى حمض البانتوثينيك يمتص أسرع من الحمض. (Combs)

<u>نقل حمض البانتوثينيك</u>

<u>***Transport of pantethenic acid***</u>

في البلازما يتم نقل الحمض الحر بينما في كرات الدم الحمراء والتي تحمل معظم الفيتامين الموجود في الدم. فأنه يوجد أغلبه على صورة قرين الإنزيم أ وينتقل الحمض إلى داخل الخلايا في حالته الحرة بواسطة عملية تعتمد على أيونات الصوديوم بواسطة بروتين حامل متخصص وفي الخلية يتحول إلى قرين الإنزيم أ حيث هو الشكل الأغلب وجوداً في الأنسجة. وأعلى تركيزات له توجد في الكبد والغدة فوق الكلية adrenals والكلى والمخ والقلب والخصايا.

<u>أيض حمض البانتوثينيك</u>

<u>**pantothenic acid metobolism**</u>

جميع الأنسجة يمكنها تخليق قرين الأنزيم أ من حمض البانتوثينيك الموجود في الغذاء والخطوة المحددة limiting هي الخطوة الأولى حيث يفسفر حمض البانتوثينيك بواسطة كيناز البانتوثينيات لينتج حمض ٤َ-فوسفو بانتوثينيك والذي يتكثف مع السيستئين بواسطة الأنزيم المخلق فوسفوبانتوثينيل سستئين (سينثاز) phospho-pantothenylcysteine (synthetase) وينتج ٤َ-فوسفوبانتوثينيل سستئين 4'-phosphopantothenylcysteine ثم يقوم أنزيم ديكاربوكسيلاز الفوسفوبانتوثينيل سستئين phospho pantothenyl cysteine decarboxylase بإزالة ك أ٢ من جزئ السستئين في المركب لينتج ٤َ-فوسفو بانتثيين 4'-phosphopantetheine الذي يتحول في وجود أ.ثلا.ف ATP وبواسطة إنزيم ديفوسفو-قرين أ بيروفوسفوريلاز dephospho-coA pyrophosphorylase إلى ديفوسفو قرين أ dephospho-coA الذي يكتسب مجموعة فوسفات في وجود أ.ثلا.ف بواسطة إنزيم ديفوسفو-قرين أ كيناز dephospho-coA kinase ويتحول إلى قرين (إنزيم) أ (قرين أ كب يد) Co-A (COASH) شكل (با-٢). (Combs)

وتعمل كل من خلات قرين أ ومالونايل قرين أ وبروبيونايل قرين أ على تثبيط تخليق قرين أ تثبيطاً قوياً بينما يعمل القرين أ نفسه وكذلك الاسايل طويل السلسلة لقرين أ على تثبيط تخليق قرين أ بدرجة أقل والأيضة اسيتالدهايد الناتجة من الايثانول تثبط تحويل حمض البانتوثينيك إلى قرين أ والبروتين حامل الاسايل (ب.ح.أ) acyl-carrier-protein (ACP) به ٤َ-فوسفوبانتيثين تأتي من قرين أ بواسطة إنزيم ترانسفيراز ٤َ-فوسفو-بانتيثين-سلف ب.ح.أ.4'-phospho

قرين الإنزيم أ Co-A

بروتين حامل مجموعة أسايل ACP

٤َ-فوسفوبانتثيين 4'-phosphopantetheine

بانتثيين Pantatheine

شكل (يا-١): حلمأة أشكال قرين الانزيم

حمض البانتوثينك Pantothenic acid

أ.ثلا.ف
كيناز
أ.ثنا.ف

٤/-فوسفو حمض البانتوثينيك

أ.ثلا.ف
سيستنين
سينثيتاز
فو+أ.ثنا.ف

٤/-فوسفوبانتوثينيل سيستنين

ديكاربوكسيلاز
ك أ٢

٤/-فوسفوبانتيثين

أ-ثلا-ف
أدينيل ترانسفيراز
فو-فو

ثنائي فوسفو قرين أ

أ.ثلا.ف
كيناز
أ.ثنا.ف

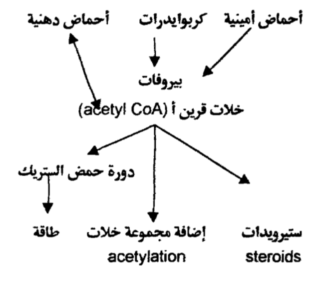
قرين أ (قرين أ كب يد)

شكل (٢): أيض حمض البانتوثينيك

حيث pantetheine apo-ACP-transferase ترتبط المجموعة البروستيتية بسلف ب.ح.أ. عن طريق حمض السيرين وفى الأيض الهدمي يتحول كل من قرين أ ، ب.ح.أ. وهما الشكلان النشطان أيضاً إلى حمض بانتوثينيك حر وأيضات أخرى وأحد الخطوات هو تكوين بانتوثيين. ويتم إفراز الحمض على صورة حرة فى البول وكذلك على صورة ٤َ-فوسفو بانتيثيين. وحوالي ١٥٪ تؤكسد وتخرج على هيئة ك أ٢ من الرئتين.

• *الوظائف الأيضية لحمض البانتوثينيك شكل (ب-٣)* *Metabolic functions of pantothenic acid*

يعمل كل من قرين أ ، ب.ح.أ. ، ٤َ-فوسفو بانتيثيين أيضاً في حمل مجموعات الأسايل عن طريق الارتباط بالـ كب يد sulfhydryl (SH) وقرين أ يكون روابطاً كبريتية عالية الطاقة high-energy thioester bonds مع الأحماض الكربوكسيلية وأهمها حمض الخليك الذي يمكن أن يكون من أيض الأحماض الدهنية أو الأمينية أو الكربوايدرات وهذه الخلات النشطة active acetate تدخل دورة كربس/حمض الستريك لتخليق أحماض دهنية أو كوليسترول أو في إضافة مجموعة أسيتيل acetylation للكحول والأمينات والأحماض الأمينية لتحوير تركيب البروتين. ويجب " تنشيط " الأحماض الدهنية قبل أن تدخل في تركيب الجليسريدات الثلاثية وهذه التفاعلات تكون إما مع مجموعة الكربوكسيل كما في تكوين الأسيتيل كولين acetyl choline والسكريات الأمينية الأسيتيلية acetylated amino sugars أو تكوين السلفوناميدات الأسيتيلية acetylated sulfonamides أو عن طريق مجموعة الميثايل في أسايل قرين أ acyl-coA كما في التكثيف مع الاكسالوخلات oxaloacetate للحصول على سترات. (Combs)



شكل با-٣: الوظائف الأيضية لحمض البانتوثينيك

كولين ← خلات الكولين acetyl choline

سلفوناميدات ◄ خلات السلفوناميدات

سكريات أمينية ◄ خلات السكريات السداسية الأمينية acetylhexosamines

بروتينات ◄ خلات-ن-بروتين N-acetylated proteins

◄ خلات بروتين داخلية internally acetylated proteins

ومن أمثلة العمل مع الأحماض الدهنية:

أ- يعمل قرين أ كحامل لها كاستر كبريتي thio-ester في أكسدة بيتا في السبحيات وكذلك في نقل الخلات acetyl والأسايل الدهنية الأخرى في التخليق الحيوى والهدم كبناء الستيرويدات وتخليق أحماض دهنية طويلة السلسلة من

البالميتات وفي عدم تشبيع رابطة واحدة في بالميتويل قرين أ (في الموضع ٩) و في ستياريل قرين أ و في الموضع ٩ لينتج أولايل قرين أ وفي إطالة الأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع و في إضافة أسايل acylation للسيرين والثريونين والسيستئين في البروتينات الدهنية / الدهون البروتينية proteolipids. (Bender)

ب- أما تخليق الأحماض الدهنية فيحفزه معقد سيتوزولي عديد الإنزيم cytosolic multi-enzyme complex حيث ترتبط سلسلة الأسايل الدهنية التي تتم إطالتها برابطة إستر-كبريتية thio-ester إلى إنزيم يرتبط بـ ٤ - فوسفوبانتيثيين 4'-phosphopantetheine عوضا عن الارتباط بقرين أ الحر كما في أكسدة بيتا (شكل با-٤) وهذا المكون معقد السينتاتاز synthetase complex للحمض الدهني هو ب.ح.أ/البروتين حامل الأسايل (ACP) acyl carrier protein. (Bender)

وتختلف طبيعة هذا المعقد في الأنواع species المختلفة ولكن المجموعة البروستيتية هي ٤ - فوسفوبانتيثيين ويبدو أنه في الثدييات فإن سينتاز الحمض الدهني fatty acid synthase لا يحتوى على ب.ح.أ. ولكن يوجد به ٤ -فوسفوبانتيثيين لا يرتبط ببروتين (شكل با-٥). (Combs)

كذلك فإن معظم قرين أ في جراثيم الباسلس *Bacillus* spores يوجد على هيئة بيكبريتيد disulphide أو مرتبطا تساهميا *covalenlly* إلى سستئين cysteine residues في البروتين بواسطة روابط بيكبريتيد ويتحرر بانشقاق اختزالي عندما تبتدئ الجراثيم في الإنبات. وبجانب إنه ربما كان هذا طريقاً لتخزين حمض البانتوثينيك في الجراثيم فإنه ربما كان الاحتمال أكثر إنه يتعلق بالسكون / السبات dormancy ومقاومة الحرارة لهذه الجراثيم ويتم اختزال وتحرير معظم قرين أ المرتبط بالبروتين والمؤكسد في خلال عدة دقائق من الإنبات. (Bender)

وأيضا فإن أسايل دهني لقرين أ مطلوب للتبرعم budding لحويصلات النقل في حويصلات جولجي Golgi vesicles ومن ثمَّ في نقل البروتينات التي تصدر من الخلية خلال نظام جولجي Golgi system. (Bender)

نقص الفيتامين (حمض البانتوثينيك):

إن الحرمان من حمض البانتوثينيك ينتج عنه انخفاض تخليق الدهون وإنتاج الطاقة فتختلف علامات وأعراض هذا النقص باختلاف النوع species وفي معظم الأحيان يكون التأثير على الجلد والكبد وغدد فوق الكلى adrenals والجهاز العصبي. والنقص الناتج عن الغذاء نادر نسبياً نظراً لانتشار جمض البانتوثينيك في الأغذية ويكون أكثر في حالات ضعف تناول الأغذية الأساسية والفيتامينات ويرتبط بنقص الفيتامينات الأخرى. ويمكن إنتاج نقص الفيتامين باستخدام أغذية منقاةpurified diets خالية من حمض البانتوثينيك أو باستخدام مضاد antagonist وأحد هذه المضادات هو حمض ω أو ميجا ميثيل بانتوثينيك ω -methylpantothenic acid والذي به مجموعة ميثيل مكان الإيدروكسي ميثيل في الفيتامين مما يمنع فسفرته ويثبط إنزيم كيناز حمض البانتوثينيك. (Combs)

ك يد٣ — (ك يد٢)ن — ك يد٢ — ك يد٢ — ك = أ — كب–قرين أ

أسايل دهنى قرين أ
fatty acyl Co-A

(أ) ← ف.ا.نا.نو.يد

ك يد٣ — (ك يد٢)ن — ك يد = ك يد — ك=أ — كب–قرين أ

إينويل قرين أ
enoyl Co-A

(ب) ← يد٢أ

ك يد٣ — (ك يد٢)ن — ك يد–أيد — ك يد٢ — ك=أ — كب–قرين أ

بيتا إيدروكسى أسايل قرين أ
β-hydroxyacyl Co-A

(ج) ← ف.نا.نو.يد

ك يد٣ — (ك يد٢)ن — ك = أ — ك يد٢ — ك=أ — كب–قرين أ

بيتا كيتو أسايل قرين أ
β-ketoacyl Co-A

(د) ← قرين أكب يد

ك يد٣ — (ك يد٢)ن — ك = أ — كب–قرين أ

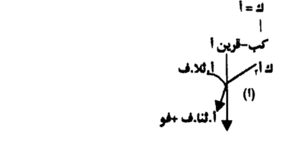
+

ك يد٣ — ك أ — كب–قرين أ

خلات قرين أ
acetyl Co-A

شكل (ب١-٤): أكسدة بيتا β للأحماض الدهنية فى السبحيات

(أ) ديهيدروجيناز أسايل قرين أ	acyl Co-A dehydrogenase
(ب) أيدراتاز إينويل قرين أ	enoyl Co-A hydratase
(ج) ديهيدروجيناز إيدروكسى أسايل قرين أ	hydroxyacyl Co-A dehydrogenase
(د) ٣ أكسو أسايل قرين أ ثيولاز (بيتا كيتو ثيولاز)	3-oxo-acyl Co-A thiolase (β-ketothiolase)



مالونايل–قرين أ malonyl Co-A

(ب) قرين أكب يد

مالونايل ب.ح.أ malonyl ACP

(ج) ب.ح.أ–كب يد

بيتا كيتو اسايل ب.ح.أ -keto acyl ACP

(د) ف.نك.أ.ثنا.نو.يد / ف.نك.أ.ثنا.نو

بيتا إيدروكسي أسايل ب.ح.أ -hydroxy acyl ACP

(هـ) يد٢أ

إينويل ب.ح.أ enoyl ACP

(و) ف.نك.أ.ثنا.نو.يد / ف.نك.أ.ثنا.نو

أسايل ب.ح.أ acyl ACP

شكل (با–ه): تخليـــق الأحمـاض الـدهنيـــة

أ- كربوكسيلاز خلات قرين أ	acetyl Co-A carboxylase
ب- إنزيم ناقل الأسايل	acyl transferase
ج- سينتاز بيتا كيتو أسايل ب.ح.أ	B-keto acyl synthase
د- ردكتاز بيتا كيتو أسايل ب.ح.أ	B-keto acyl ACP reductase
هـ- ديهيدراتاز بيتا إيدروكسي أسايل ب.ح.أ	B-hydroxy acyl ACP dehydratase
و- ردكتاز إينويل ب.ح.أ	enoyl ACP reductase
ب.ح.أ = بروتين حامل الاسايل	ACP = acyl carrier protein

وفـي الإنسـان فـإن نقـص حمـض البـانتوثينيك لم يلاحظ إلا في حالات سوء التغذية الشـديدة أو في الحالات المعاملة بمضاد الفيتـامين والحـالات الأولى وجدت في إثناء الحرب العالمية الثانية في أسـرى الحرب في اليابان والفليبين وذكر ما سمى بتنـاذر الأقـدام المحروقـة burning feet syndrome والإصابة كانت فـي أصابع toes وأخمـص القـدم sole. وباستخدام مضاد حمض البانتوثينيك يحصل أيضا على إحساس بالاحتراق في القدمين بجـانب اكتئاب depression وتعـب fatigue وعـدم نـوم insomnia وقيء وضعف في العضلات وتغيرات في حـدود تقبـل الجلوكـوز glucose tolerance وزيـادة الحساسـية للأنسـولين وانخفـاض تكويـن مضادات الأجسام. (Bender)

__الاحتياجات:__

من الدراسات القليلة التي أجريت ليس من الممكن بيان الاحتياجات ولكـن تناول من ٢-٧مجم/اليوم يعتبر كافٍ. وربما استخدام حمـض البـانتوثينيك مع بعض الأمراض مثل التهاب المفاصل الروماتويدى rheumatoid arthritis (Bender)

__زيادة حمض البانتوثينيك Hypervitaminosis__

سمية حمـض البـانتوثينيك تعتـبر يمكـن إهمالهـا negligible فلم يوجد أى تأثير معاكس من إعطاء جرعات كبيرة ١٠ جم/يوم لمدة ستة أشهر ولو أنه ربما لوحظ بعض تأثر بسيط فى الأمعاء مع إسهال بسيط . (Combs&Bender)

بباظ / ببايا

الاسم العلمى *Carica papaya*

العائلة/الفصيلة: البباوية **Caricaceae**

(Everett)

__بعض أوصاف__: ينمو البباظ في المناطق الاستوائية بسرعة ويثمر بعـد سنتين تقريبـاً معطيـاً ثمـارا تشبه الشمام قد تصل في الوزن إلى ٩كجم.
(Ensminger)
ولونها عند النضج يتحـول من أخضـر إلى مصفـر أو برتقالي في الخارج ومن الداخل تكون صفراء إلى برتقالي محمر وعلـى الجدر الداخلية توجد العديد من البذور السوداء حجمها في حجم بذور البسـلة والجزء المأكلة من البباظ له قوام الزبد وحلـو قليلاً وله رائحة المسك. (Stobart)

__الاستخدام__: يستهلك الببـاظ عـادة طازجـاً أو في السلطة أو الكعك أو مثلوجات. كما يمكن أن يحضر منه عصير. ويمكـن استخدام الثمـار غير الناضجـة كخضار أو مخللة. كما يمكن أن يحضر منه جيلي أو يقند. كما يمكن أن يعلب. ومن الثمار غير الناضجة يستخلص لثى latex يحضر منه إنزيم البابين (انظر) المستخدم في تطرية اللحوم. ويستخدم العصـير كما تستخدم الأوراق مع اللحم في الطبخ للتطرية.

__الحصاد__: تقطف ثمـار الببـاظ عندمـا يبتـدئ ظـهور اللـون الأصفر عليها ويتم نضجها في ٤-٥ أيام بعـد ذلك.

__القيمة الغذائية__: الثمـرة المتوسـطة تـزن حـوالي ٣٠٠جم وكل ١٠٠جـم بـها ٨٩,١٪ رطوبـة وتعطـى ٣٩سـعراً وبـها ٠,٦جـم بروتـين ، ٠,١جـم دهـن ،

١٠,٠ جم كربوايدرات ، ٠,٩جم ألياف ، ٢٠,٠مجم كالسيوم ، ١٦,٠مجم فوسفور ، ٢,٠مجم صوديوم ، ٧,٦مجم مغنيسيوم ، ٢٣٤,٠مجم بوتاسيوم ، ٠,٣مجم حديد ، ٠,٠٢مجم زنك ، ٠,٠١مجم نحاس ، ١٧٥٠ وحدة دولية فيتامين أ ، ٥٦,٠مجم فيتامين ج ، ٠,٠٤مجم ثيامين ، ٠,٠٤مجم ريبوفلافين ، ٠,٣مجم نياسين ، ٠,٢٢مجم حمض بانتوثينيك. فهو غنى في فيتامين أ.

الفوائد الصحية: البباظ مهضم وأوراقه تستخدم كذلك في تضميد الجروح.

الأسماء: بالإنجليزية papaya ولكن قد تسمى ثماره papaw أو pawpaw وهذا يؤدى إلى ارتباك مع البباو papaw وأسمه العلمي *Asimina triloba* (أنظر).

وبالفرنسية papaye ، بالإيطالية papaia ، بالألمانية Papaija أو Melonen frucht، بالأسبانية papaya.

بباو

الاسم العلمي ***Asimina tribola***

العائلة/الفصيلة: قشدية (بروميلية)
Anonaceae

(Everett&Stobart)

بعض أوصاف: شجرة صغيرة متساقطة الأوراق deciduous تنمو في المناطق المعتدلة لأمريكا الشمالية والثمار تشبه الكلي ولها قشر أصفر ناعم وتحتوى بذوراً كبيرة بنية محاطة بلب مصفر حلو.

وإثناء نضجها يكون لها رائحة ثقيلة متخمة heavy cloying وطعم خليط من الموز والكمثرى.

الاستخدام: معظم الثمار تستهلك طازجة وإن كان قد يحضر عصير منها. كذلك يحضر منها عُقبة dessert وتؤكل كفاكهة.

الحصاد: كثيراً ما تجمع بعد أن تقع على الأرض.

القيمة الغذائية: الثمرة المتوسطة تزن حوالى ٩٨جم وكل مائة جرام بها ٧٦,٦جم ماء ، وتعطى ٨٥سعراً ، وبها ٥,٢جم بروتين ، ٠,٩جم دهن ، ١٦,٨جم كربوايدرات. (Ensminger)

الأسماء: بالإنجليزية papaw وقد تسمى mochigan banana أو custard apple.

Peptone **بيتون**

(Singleton)

البيتون ناتج ذائب من حلمأة البروتينات ، يحتوى بروتيوزات وأحماضاً أمينية وهى لا تترسب بالحرارة ولا بمحلول كبريتات الأمونيوم المشبع ولكن يترسب بفعل حمض الفوسفو تنجستيك phosphotungstic acid.

(McGraw-Hill Dic.)

والبيتون يستخدم كمغى وفى تحضير بيئات فى البكتريا والكلمة تعتبر مهجورة (مهملة) obsolete.

(Becker)

بيتيد Peptide

(McGraw-Hill Enc.)

البيتيد مركب يتكون من حمضين أمينين أو أكثر ترتبط بروابط تساهمية covalent وتتكون هذه الروابط بحيث ترتبط مجموعة أمينية amino group من حمض أميني مع مجموعة كربوكسيل من حمض أميني آخر مع خروج جزئ ماء ويتكون ما يعرف باسم الرابطة البيتيدية peptide bond or linkage وعند كسر هذه الرابطة البيتيدية يضاف جزئ ماء.

ولما كان كل حمض أميني يحتوى على مجموعة أمينية وأخرى كربوكسيلية فإن هذه الأحماض يمكن أن تكون سلاسلا من أطوال مختلفة والتى تحتوى على بقايا residues لحمضين أمينيين تعرف باسم بيتيد ثنائي dipeptide وتلك التى تحتوى على بقايا ثلاثة أحماض أمينية تعرف باسم بيتيد ثلاثي tripeptide والتى تحتوى على بقايا أحماض أمينية عديدة تعرف باسم عديد البيتيد polypeptide.

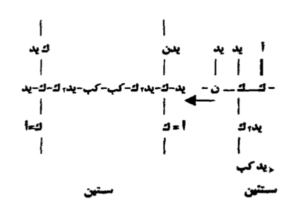
ومما يذكر أن البروتين (أنظر) هو مركب عديد البيتيد يحتوى على أكثر من بقايا ٥٠ حمض أميني. وفى التفاعل المبين فإن الرابطة آلفا α-linkage المتكونة بين مجموعة الأمين آلفا α-amino group لحمض الالانين ومجموعة الكربوكسيل آلفا α-carboxyl group لحمض الجلوتاميك هي النوع الأكثر انتشارا بين الروابط البيتيدية.

على أنه هناك بعض حالات من روابط جاما - γ linkages حيث ترتبط مجموعة كربوكسيل فى سلسلة جانبية لحمض أميني مع مجموعة أمين آلفا α-amino group لحمض أميني آخر وذلك مثلما الحال فى الجلوتاثيون وجزء من تركيب جدار الخلية البكتيرية.

ل-حمض جلوتاميك L-Glutamic acid + د-الالانين D-Alanine ⇌ ل-جلوتاميل-د-الالانين L-Glutamyl-D-alanine

ومن الروابط الممكنة أيضا رابطة بيكبريتية disulfide bond بين جزيئين من الحمض الأميني سستئين cysteine بالأكسدة ليكونا جزيئا واحدا من الحمض الأميني سستين cystine

(Stryer)



والبيتيدات الطولية linear peptides تسمى بالابتداء من بقية الحمض الأميني التي بها مجموعة الأمين آلفا الحرة free α amino group ثم تواصل التسمية إلى النهاية الأخرى للمركب. وللتسهيل قد يستخدم ثلاثة أحرف من اسم الحمض الأميني فمثلا ل-جلو-د-الا (L-Glu-D-Ala) وعلى ذلك فالبيتيدات تسمى كمشتقات للحمض الأميني ذى الكربوكسيل الطرفي C - terminal.

(Harper's Biochem)

التواجد Occurrence:

١- توجد ببتيدات مختلفة التركيب والطول فى الطبيعة ومن أكثرها انتشاراً فى أنسجة الثدييات الجلوتاثيون glutathione وتركيبه هو " جاما- ل – جلوتاميل – ل – سستنيبل –جليسين (γ-L-glutamyl-L-cysteinyl-glycine).

٢- بل إن هناك قسما من الهرمونات عبارة عن ببتيدات عديدة مثل الاكسيتوسين oxytocin وبه ٨ بقايا أحماض أمينية والفازو بريسين vaso pressin وبه ثمانية أيضا ، والجلوكاجون glucagon وبه ٢٩ وهرمون الادرينوكورتيكوتروبيك adrenocorticotropic hormone وبه ٣٩. والببتيدات التي توجد طبيعيا في الثدييات كل بقايا الأحماض الأمينية فيها من تركيب ل L-configuration.

٣- ولكن ما قد تنتجه الكائنات الحية الدقيقة من عوامل ضد الميكروبات antimicrobial agents قد تكون ببتيدات محتوية على كل من ل- ، د- ، (-L, D-) متبقيات أحماض أمينية مثل د-الانين والجلوتاميك والاسبارتيك والفينيل الانين.

٤- كذلك توجد الببتيدات فى جدر خلايا البكتريا حيث المركب الرئيسى هو ببتيدوجليكان peptidoglycan مرتبط تساهميا bonded covalently ويرتبط الجزء الببتيدى بواسطة رابطة أميد amide bond إلى حمض موراميك muramic acid ويتكون الجزء الرئيسى من الببتيد من الانين ، د-جلوتاميك ، ليسين أو ثنائى أمينو بيميليك diaminopimelic acid.

٥- تخلق أسماك المناطق القطبية polar والشمالية مواداً مضادة للتجمد antifreeze. كذلك تقوم بعض الحشرات بنفس الشيء ولكن ما يعرف عنها قليل

وقد عزل نوعان من مضادات التجمد: ببتيدات وجليكوببتيدات peptides&glycopeptides والأخيرة تحتوى بقايا أو أجزاء moieties من كربوايدرات وتختلف فى عدد الوحدات الأساسية الداخلة فى تركيبها من الببتيدات الثلاثية انالين- انالين-ثريونين المتكررة والمرتبطة مع السكر الثنائى disaccharide جالاكتوز-ن-استيل جالاكتوز امين galactose-N-acetylgalactosamine عن طريق الثريونين. وقد تبلغ الكتلة الجزيئية لها molecular mass من [illegible] دالتون. وفي مضادات التجمد السكرية [illegible] البرولين محل بعض الالانين. أما ببتيدات مضادات التجمد فهي [illegible] مركبات أصغر معظمها عبارة عدد آلاف من الدالتون. ولها تركيب وتكوين مختلف وأحد أقسامها يحتوى ألانينا بنسبة عالية وآخر غنى فى السيستين cystine وثالث ليس غنيا فى حمض أمينى معين.

التخليق Synthesis

لكل خطوة فى تكوين (تخليق) الببتيد أو البروتين حيويا أنزيم أو مجموعة أنزيمات تحفز كل تفاعل بطريقة مرتبة ولكن بالرغم من أن التخليق الحيوى للبروتينات يوجه عن طريق (ر) ح ر ن messenger RNA على الريبوزومات ribosomes فإن التخليق الحيوى للببتيدات لا يتطلب لا (ر) ح ر ن messenger RNA ولا ريبوزومات ribosomes.

أما فى المعمل فإن مجموعة الكربوكسيل آلفا - α carboxyl للحمض الأمينى الذى ستضاف إلى مجموعة الأمين آلفا الحرة α -amino group فى الحمض الأمينى الآخر أو فى الببتيد تُنشَّط activated عادة كـ أنهدريد anhydride أو أزيد azide أو أسيل هاليد acyl halide أو أستر ester أو مع كربو ثنائى إيمايد carbodimide. كما تحمى مجموعة الأمين الآلفا فى الأحماض الأمينية المنشطة مجموعاتها الكربوكسيلية بواسطة مجموعة كيماوية تكون ثابتَة فى التفاعل ثم تزال للحصول على المجموعة الأمينية آلفا الحرة.

Pepsin بيسين

(McGraw-Hill Enc.)

البيسين أنزيم بروتيوليتى proteolytic يوجد فى العصارة المعدية (الهضمية) gastric juice للثدييات والطيور والزواحف والأسماك. ويتكون البيسين من البيسينوجين الذي يوجد في الغشاء المخاطى للمعدة mucous stomach بتأثير حمض الايدروكلوريك الموجود طبيعياً في المعدة أو بتأثير البيسين نفسه. وهناك ببتيد مثبط للبيسين يبقى مرتبطاً بجزيء البيسين على أرقام جهد أعلا من ٥٠ ويمنع تنشيط الإنزيم. ووزن البيسين الجزيئى يبلغ ٣٤٥٠٠ أما البيسينوجين فيبلغ وزنه ٤٢٦٠٠. والبيسين يكسر الروابط الببتيدية ويبلغ أقصى نشاطه عند رقم جهد ١,٨.

ويحضر البيسين تجارياً من جدر المعدة الطازجة للخنزير وبيسين التركيب القومي الرسمي(Merck) Official National Formulary (NF) Pepsin له نشاط ١:٣٠٠٠ ويهضم ٣٠٠٠-٣٥٠٠ مرة وزنه من البيومين البيض في ساعتين ونصف على ٥٢°م ولكن تحضيرات حتى نشاط ١:٣٠,٠٠٠ موجودة أيضا كما أنه حضر على هيئة بلورات نقية.

وهو يوجد على هيئة قشور أو حبيبات granules بيضاء أو بيضاء مصفرة شفافة ، أو على هيئة مسحوق غير متبلر مسترطب قليلاً hyogrospopic أو على هيئة كتلة إسفنجية وله طعم حمضى أو ملحى خفيف وله نقطة توازن كهربى isoelectric point أقل من ١,٠ ويذوب بسهولة فى الماء مع بعض الغشاوة/بريق opalescence وتقريباً لا يذوب فى الكحول والكلوروفورم والايثير وثابت جداً فى الأحماض وغير ثابت فى الوسط المتعادل ويرجع ذلك إلى أن الثلاثمائة متبقيات من الأحماض الأمينية residues الداخلة فى تركيبه تحتوى فقط على أربع متبقيات قاعدية وكثيراً من المتبقيات الكربوكسيلية. (Becker)

ومحاليل البيسين التى تسخن إلى أعلا من ٧٠°م يقل نشاطها والقلويات لها نفس التأثير ولكن البيسين الجاف لا يتأثر بالتسخين إلى ١٠٠°م والبيسين يكون جزءاً من المنفحة rennet المستخدمة فى تخثير اللبن فى عمل الجبن. كما يستخدم البيسين فى تحوير modify بروتين الصويا ، والجيلاتين للحصول على خواص خفقية whipping qualities وفى تحوير البروتينات النباتية لاستخدامها فى عمل الاكلات الخفيفة غير اللبنية وفى تحضير محلمآت البروتينات الحيوانية والنباتية لاستخدامها فى تكيه flavoring الأغذية والمشروبات ، وكذلك يستخدم البيسين فى منع

تعكير البيرة إثناء حفظها على البارد refrigeration

أنظر: إنزيم ، ببسينوجين ، أنتيروكيناز

Pepsinogen ببسينوجين

(Becker)

البيسينوجين هو المولد غير النشط للبسين. ويحتوى على متبقيات حوالي ٣٤٠ حمض أميني من بينـها ٣٠٠ تنتهـي بـذرة كربـون الكربوكسـيل الطرفيـة C-terminal تخـص البيسـين. ومعظـم المتبقيـات القاعديـة توجـد في الأربعـين الـتي تنتـهي بـذرة نـتروجين الأمينـو الطرفيـة N-terminal والتـي تنفصل بالتنشيط وبذا فإن البيسين لا يكون عليه إلا شحنة صافية صغيرة في الوسط الحامضي للمعدة مما يزيد من ثبات طيه folding.

أنظر: إنزيم ، ببسين ، بروتين ، أنتيروكيناز

To extrude بثق

(McGraw-Hill Enc.)

البثق: هـو دفـع صلـب خـلال فوهـة ذات شـكل مناسب تحت قوة ضاغطة extrusion is forcing solid through a suitably shaped orifice under compressive forces وقـد انتشـر استخدام البثق في إنتاج كثير من الأغذية مثل الأكلات الخفيفة snack foods وحبوب الإفطـار المعـدة للأكـل وأسـاس الشـوربة والمشـروبات soup&beverage bases والنشـا المجلـتن pregelatinized starches وأطعمـه الأطفـال baby foods ومنتجات القنـد candy products ودقيق الصويا كامل الدهن والبروتينات النباتية ذات القوام المنسوجة textured vegetable protein كما أن معظم أغذية حيوانات التدليـل pet foods الجافة والمتوسطة الرطوبة تنتج عن طريق البثق.

ومما ساعد على انتشار البثق أنه يمكن إجراء الطبـخ cooking والتشكيل forming في ماكينـة واحـدة ذات قدرة (سعة) كبيرة وبطريقة مسـتمرة وتسـمى هـذه الماكينـة بالبـاثق extruder كمـا إن العمليـة تتصف بالكفاءة في استخدام الطاقة ، كما يمكـن معاملة أنـواع مختلفة من مكونات الأغذية وكذلك إمكان إنتاج عدة أنـواع مـن النواتـج وفـي نفـس الوقت يحد من الفاقد.

وقد أبتدأ بثق الأغذية بباثق المكرونة سـنة ١٩٣٥ والذى له خلاط يمزج المواد الخام من سميد دقيـق القمح semolina wheat flour والمـاء ونـاقل ثاقب transfer auger لنقل المخلـوط إلى لولـب البثق ذى السـنون flighted extrusion screw الذى يخلط المكونات جيداً ثم يدفعها خـلال قالب die لتكوين ناتج ذى شكل معين.

ويقسم البعض البثق في إنتاج الأغذية إلى: بثق على درجة حرارة عالية وتحدث فيه تغيرات كيماوية كما يحدث مع النشا والبروتين وبثق على درجة حرارة منخفضة (على البارد) وهو يعتمد علـى الضغط أكثر من حدوث تغيرات كيماوية. (أنظر بديل)

الباثق Extruder: هنـاك نوعـان مـن البوائـق تستخدم في صناعة الأغذية food industry

١- نوع ذو لولب واحد single screw وبـه لولـب أرشيمدس ذو سنون (بروز) flighted يدور فـى برميل ثابت. وعمله يتحكم فيه:

- سرعة دوران اللولب
- تصميم السنون (البروزات) flights على طوله.

فاللوالب ذات السنون الضحلة shallow تعطى تقطيعاً وشغلاً أكثر shear & work مما يرفع من درجة حرارة المنتج وكذلك تسبب ارتفاعا فى الضغط خلف القالب die. وهذا النوع يستخدم لتصنيع منتجات كاملة الطبخ مثل الحبوب المعدة للأكل والأكلات الخفيفة والبروتين النباتى (المقوم أو المنسوج) texturinzed (ذى القوام) شكل (بث-١)

أما البواثق ذات اللولب الذى له سنون عميقة deeper flighted فإن المعاملة فيها تكون أقل قسوة (شدة) وهذا ضرورى فى تشكيل المكرونة أو لبان المضخ مع عدم ارتفاع كبير فى درجات حرارتها.

ومعظم البواثق المستخدمة فى صناعة الأغذية من هذا النوع ذى اللولب الوحيد single-screw type.

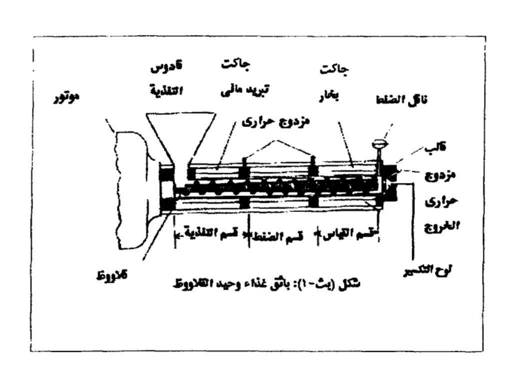
٢- أما النوع الثانى من البواثق فله لولبان توأمان turin-screws يدوران فى برميل له فتحة على شكل رقم ٨ (أرقام عربية) -eight shaped barrel opening. وتستخدم فى نقل وعجن (شغل) وضغط العينات. وميزته إمكان استخدامه مع المكونات ذات نسبة الرطوبة المنخفضة وضبط أحسن لظروف العملية ومقدرة أحسن لنقل المكونات شكل (بث-٢).

تشغيل الباثق Extruder operation

فى خلاط ذى مقلبات paddle blender تضاف المكونات السائلة والصلبة مع ماء لتصل نسبة الرطوبة ١٠-٣٥٪ (غالبا ٢٥٪) وقد يضاف بخار لرفع درجة حرارة إلى حوالى ١٠٠°م مما يزيد من مقدرة (سعة) الباثق ويزيد من مرونه العملية وتسمى هذه العملية التهيئة المبدئية pre-conditioning.

وفى حالة الباثق ذى اللولب الوحيد فإن هذه المكونات المهيئة pre-conditioned تقع من قادوس التغذية food hopper إلى جيوب أو قنوات pockets or channels بين سنون اللولب فى الجزء المعروف باسم جزء التغذية feed section وهذه السنون الموجودة على اللولب الدائر تدفع المكونات باستمرار للأمام خلال البرميل مكونة عجينة منها. وبنقصان ارتفاع السنون بطول اللولب تقل المساحة المتاحة للأنسياب داخل قنوات اللولب مما يحد من انسياب مكونات الغذاء إثناء مرورها وهذا يعمل على ملء القنوات بالمنتج الغذائى مما يزيد من الشغل الميكانيكى الواقع على العجين وترتفع درجة حرارة العجين. ولكن يمكن رفع درجة حرارة العجين بإمرار بخار فى الجدار المزدوج (جاكتة) للبرميل أو بحقن بخار مباشرة من خلال جدار البرميل وفى هذه الحالة تعمل السنون على خلط كل المكونات فى قنوات اللولب لينتج مخلوط متجانس نسبياً.

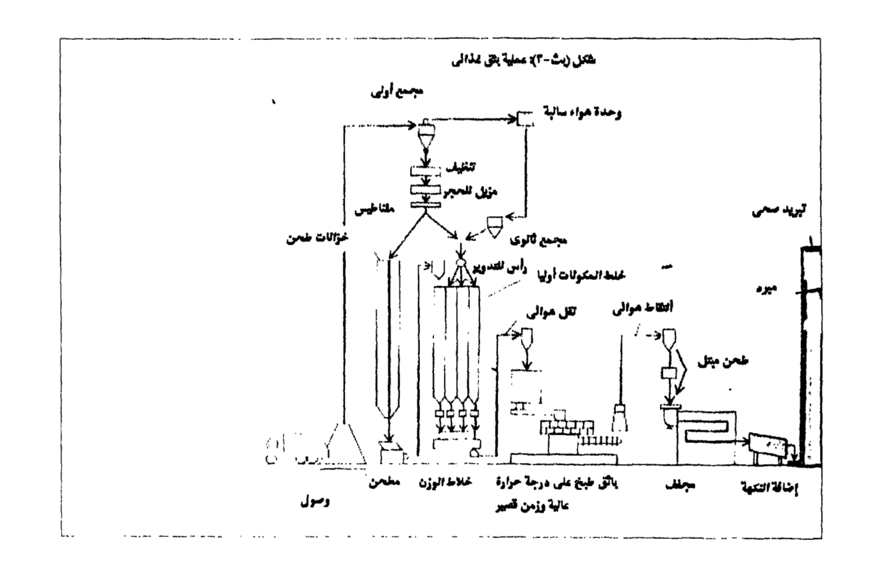
وفى حالة البثق الطبخى cooking extrusion ترتفع درجة حرارة المكونات بسرعة بعد ضغطها وتشغيلها لتصل إلى درجة حرارة بين ١٥٠-٢٠٠°م قبل القالب مباشرة ولما كانت بقاء residence time الناتج فى الباثق أقل من ٦٠ ثانية فقد سميت العملية مرتفعة درجة الحرارة قصيرة المدة high-temperature short time (HTST) وهذا يعمل على حفظ القيمة الغذائية للغذاء ولكن يثبط الإنزيمات والكائنات الحية الدقيقة والعوامل الأخرى غير المرغوبة وبسبب ارتفاع الضغط لا يحدث غليان أو فوران flashing فى الباثق.



شكل (بث-١): باثق غذاء وحيد القلاووظ

الموتور
تغذية جافة
تغذية مع حشو
تهوية
أطراف القلاووظ
قلاووظ نقل
العجن

شكل (بث-٢): باثق توأمى القلاووظ



شكل (ب-٣): عملية بثق غذائي

ويحدث معظم التغيير فى مكونات الغذاء فى القسم المسمى بقسم الضغط / الانضغاط compression section فى البائق حيث يعمل اجتماع كل من الحرارة مع التشغيل working على تحويل الجسيمات المميزة discrete فى المواد الخام إلى عجينة لزجة جداً ومستمرة ويتجلتن النشا ويمسخ البروتين بما فى ذلك تشابك كيماوى chemical crosslinking للجزيئات المتجاورة ليتكون تركيب مبلمر مع انصهار كل من النشا والبروتين ليعطى عجينا شبه شفاف translucent عند انتهاء المعاملة processing. ولان الجزء الأخير من اللولب واسمه جزء القياس metering section وبه أضحل السنون فهذا يساعد على الخلط لضمان تجانس العجينة ذات درجة الحرارة المرتفعة وهذا القسم يزيد من الضغط على العجينة مما يعطى القوة اللازمة لدفعها من خلال فتحة القالب وشكل فتحات القالب يعطى الأشكال المختلفة للناتج والتى تقطع حسب الطول المطلوب بواسطة سكين تدور أمام وجه أو فتحة القالب face. وبسبب الطبخ على درجة حرارة عالية فى البثق يحدث إنتفاخ puffing بمجرد خروج العجين من القالب وتعرض الناتج للضغط الجوى حيث يتمدد الماء الموجود على درجة حرارة عالية داخل العجين ويفقد جزءاً من الماء وتنخفض درجة حرارة الناتج بسرعة إلى حوالى ٦٠°م ولكن يُجْرَى تبريد وتجفيف حتى لا تلتصق (أجزاء) قطع الناتج المتجاورة. والبائق هو جزء واحد من خط إنتاج الأغذية سريعة التجهيز convenience food products ويبتدئ الخط شكل (بث-٣) بتنكات كبيرة تحتوى المواد الخام والتى تغذى البائق الذى يطبخها ويشكلها والقطع المطبوخة والممتدة expanded تنقل هوائياً إلى مجفف مبرد dryer-cooler لتقليل نسبة الرطوبة بها إلى أقل من ١٠٪ وأخيراً يضاف النكهة والزيت والسكر واللون أو الفيتامينات والمعادن على هيئة طبقة تغطيها ثم تعبأ فى صناديق أو أكياس أو علب للتوزيع والاستهلاك. كذلك تستخدم عملية البثق فى إنتاج أنواع وأشكال مختلفة من اللدائن المستخدمة فى حفظ الأغذية. (أنظر اللدائن)
كما يستخدم البثق فى إنتاج علب معدنية ومن سبائك الألمنيوم. (أنظر علب والمنيوم)

بجاسى / ثفل قصب السكر Bagasse

(McGraw-Hill Enc.&Dic.)

البجاس أو ثفل قصب السكر هو المتبقى من قصب السكر بعد استخلاص العصير. ويستخدم البجاس كوقود وفى عمل ألواح للبناء وفى عمل نواتج ورقية. كما ينتج منه لب البجاس بالامونيا ammoniated bagasse pith الذى يستخدم فى تغذية الماشية.

بحث Research

بحوث الأغذية/غذائية Food research

(Webster)

بحوث الأغذية/غذائية: البحث هو الدراسة الدقيقة careful والصبورة patient والمنظمة systematic والمتقنة diligent فى ناحية من نواحى المعرفة – فى هذه الحالة الأغذية عامة وكل غذاء على حدة لكشف حقائق facts أو أسس تتعلق بالأغذية عموماً أو بغذاء معين كاللبن مثلا وفى هذه الحالة تسمى بحوث الألبان dairy research.

To evaporate **بخر**

(McGraw-Hill Enc.)

بخر ***Evaporation***: البخر هو العملية التى تتحول بها المادة من الحالة السائلة إلى حالة البخار. إن جزيئات المواد فى الحالة المكثفة ترتبط ببعضها البعض بواسطة قوى جذب قوية يوازيها قوى/تنافر repulsive مساوية فى القوة ويعمل ميل الجزيئات للهرب بتأثير الطاقة الحركية kinetic energy على التغلب على الطاقة الكامنة للجذب. وتتوقف الطاقة الحركية وبالتالى ميل الجزيئات للهرب على درجة الحرارة وعند كل درجة حرارة فإن جزءا معينا من الجزيئات يكون به طاقة حركية كافية للتغلب على قوى الجذب للجزيئات المحيطة ويهرب من سطح السائل. وإذا تمت هذه العملية عند حجم ثابت فإنها تخضع للمعادلة الآتية:

$n_{\upsilon} / n_1 = e^{-\Delta E/RT}$

ن ب/ن س = هـ^(-Δ ق\ ر γ)

(معجم المصطلحات الهندسية)

حيث:

- ن ب (n_{υ}) = عدد الجزئيات فى كل مليلتر من البخار.
- ن س (n_1) = عدد الجزئيات فى كل مليلتر من السائل.
- Δ ق (-ΔE) = هو الفرق فى الطاقة الجزيئية الداخلية بين الغاز والسائل difference in molar internal energy of the gas&liquid.
- ر (R) = هو ثابت الغازات gas constant.
- γ (T) = هى درجة الحرارة المطلقة absolute temperature.

وكلما تبخرت الجزيئات ذات الطاقة الحركية الزائدة من السائل فإن متوسط الطاقة الحركية للجزيئات المتبقية تقل وتنخفض درجة الحرارة وإذا أريد الاحتفاظ بدرجة الحرارة ثابتة فإن السائل يجب أن يحصل على حرارة.

وعادة يتم البخر ليس على حجم ثابت ولكن على ضغط ثابت وكمية الطاقة اللازمة لتبخير جزئ جرامى 1-mole من السائل تحت ضغط ثابت تسمى الحرارة الجزيئية الكامنة للتبخير Δ حـ (ΔH molar latent heat of vaporization) ويربطها بالطاقة الداخلية internal energy القانون الأول للديناميكا الحرارية thermodynamics.

Δ حـ = Δ ق + ض Δ ح

$\Delta H = \Delta E + P\Delta V$

حيث: ض Δ ح (PΔV) تمثل الشغل الذى يقوم به البخار فى التمدد إلى حجم:

Δ ح = ح غاز − ح سائل

$\Delta V = V_{gas} - V_{liquid}$

ض الضغط الجوى ض atmospheric P

والحجم الجزيئى للسائل عادة يمكن إهماله بالنسبة لحجم البخار ويطيع الغاز قانون الغازات المثالى ideal gas law للتقريب الأول (ض.ح.= ر . γ PV = RT) وعلى ذلك تكون الحرارة الكامنة للتبخير هى

Δ حـ = Δ ق + ر. γ

$\Delta H = \Delta E + RT$

أى إنها تتوقف على درجة الحرارة وتقاس عادة على درجة حرارة الغليان العادية. وفى السوائل غير الموافقة non-associated liquids فإن الحرارة الكامنة للتبخير تتبع قاعدة تروتون Trouton's rule.

Δ ج ÷ γع = ٢٢

$\Delta H/T_b = 22$

<u>حيث:</u>

وحدات Δ ج (ΔH) هى السعرات ، γع (T_b) ، هى درجة حرارة الغليان العادية معبرا عنها بدرجة الحرارة المطلقة كلفن (K).

<u>وتؤثر العوامل الآتية على معدل تبخير السائل:</u>

أ- المعدل الذى تصل به الحرارة للسائل لتزوده بالحرارة الكامنة للتبخير.

ب- معدل تقليب السائل لكى تصل الجزيئات ذات الطاقة الحركية الكافية للهرب إلى السطح.

ج- معدل تغير البخار أعلى السائل لإعطاء أحسن الظروف لهرب الجزيئات من سطح السائل.

بخار Vapor, Steam

عادة يقصد بالبخار steam بخار الماء أى الماء فى حالته الغازية وكثيرا ما يستخدم كسائل لنقل الحرارة thermal transport fluid ومما يساعد على انتشار استخدامه أتاحته وتقبله وكون أن خواصه الطبيعية والكيماوية معروفه ومحدده. ودرجة الحرارة التى يتم عندها تكون البخار تتوقف على الضغط فى الغلاية (أنظر بخر) فالبخار الذى يتكون فى الغلاية وبالعكس البخار الذى يتكثف فى المكثف يكون متوازيا فى درجة الحرارة مع الماء ومنحنى البخار والتوتر vapor tension curve يعطى هذه العلاقة بدقة شكل (بخ-١).

وعند هذه الظروف وعندما يتلامس البخار والماء وعلى نفس درجة الحرارة يسمى البخار مشبعا saturated والبخار يمكن أن يكون بخارا خالصا عندما يكون ١٠٠٪ جافا أو قد يحتوى رطوبة ويكون فى هذه الحالة مبتلا wet أو قد يحتوى على شوائب من غازات أخرى خاصة الهواء وفى هذه الحالة يكون خليطا وينطبق عليه قانون دالتون (انظر) Dalton's law.

وعندما لا يتلامس البخار مع الحالة السائلة فإنه يمكن تسخينه دون تغيير ضغطه فإذا كان أصلا مبتلا فإن الحرارة المضافة تجففه أولا ثم ترفع درجة حرارته إلى أعلا من درجة حرارة التشبع saturation temperature وهذه إضافة لحرارة محسوسة sensible heat ويسمى فى هذه الحالة بخارا محمصا superheated.

وتقسم الطاقة الحرارية heat energy فى البخار إلى:

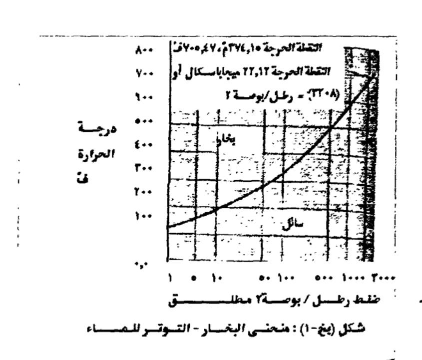
أ- محتوى حرارى وحدة كتلة enthalpy السائل لرفع درجة حرارة الماء من درجة حرارته الأصلية (عادة تعتبر ٣٢ ف أو صفر م) إلى درجة حرارة الغليان.

ب- محتوى حرارى وحدة الكتلة enthalpy للتبخير اللازمة لتحويل الماء إلى بخار على درجة حرارة الغليان.

ج- محتوى حرارى وحدة الكتلة enthalpy للتحميص الذى يرفع درجة حرارة البخار إلى درجة حرارته النهائية.

وعندما يقوم البخار بوظيفته الديناميكية الحرارية يفقد تحميصه superheat ويصبح مبتلا وأخيرا يتكثف إلى ماء ساخن شكل (بخ-٢).

<u>صفات بخار الماء</u>: الحرارة الكامنة لبخار الماء عند ضغوط ودرجات حرارة مختلفة (يظهرها الجدول التالي)



شكل (بخ-١) : منحنى البخار - التوتر للماء

النقطة الحرجة ٣٧٤,١٥م°، ٢٢,١٣ ميجاباسكال ٩٠٦ وحدة حرارية بريطالية/رطل، ٧٠٥,٤٧ف°، ٣٢٠٨ رطل/بوصة٢

سائل مضغوط

١٠٠ رطل/بوصة٢ مطلق

ضغط ثابت

سائل مشبع

بخار مبتل

١٠٠ رطل/بوصة٢ مطلق

بخار فوق مسخن

ضغط ثابت

الحرارة الكامنة للتبخير

بخار مشبع

1000 lb/in.² abs

100 lb/in.² abs

درجة الحرارة ف°

٨٠٠ ٧٠٠ ٦٠٠ ٥٠٠ ٤٠٠ ٣٠٠ ٢٠٠ ١٠٠

٠,٠ ٢٠٠ ٤٠٠ ٦٠٠ ٨٠٠ ١٠٠٠ ١٢٠٠ ١٤٠٠ ١٦٠٠

محتوى حرارى فى وحدة الكتلة/وحدة حرارية بريطالية/رطل

وحدة حرارية بريطالية/رطل = ٢٣٢٦ جول/كجم - م° = (ف°-٣٢)/١,٨

شكل (بخ-٢): منحنى درجة الحرارة - والمحتوى الحرارى فى وحدة الكتلة للبخار

الحرارة الكامنة للتبخير		درجة الحرارة	
وحدة حرارية بريطانية/رطل	ميجاجول/كجم	ف	م
١٠٤٩	٢,٤٤٠	٧٩	٢٦
٩٧٠	٢,٢٥٦	٢١٢	١٠٠
٨٨٩	٢,٠٦٨	٣٢٨	١٦٤
٦٤٩	١,٥١٠	٥٤٥	٢٨٥
٤٦٣	١,٠٧٧	٦٣٦	٣٣٦

ولبخار الماء حرارة نوعية specific heat تبلغ حوالي نصف الحرارة النوعية للماء وضعف تلك الخاصة بالهواء وقريبة من تلك الخاصة بالأمونيا وهذا يسمح له بحمل طاقة حرارية عالية نسبيا عند درجات الحرارة التي يكثر فيها استعمال الغازات وذلك وبجانب ميزته في سهولة الحصول عليه وأنه غير سام فقد أدى كل ذلك إلى استخدامه في العمليات الديناميكية الحرارية.

بخار حي Live steam: بخار يصل مباشرة من الغلاية تحت ضغط كامل
(McGraw-Hill, Dic.)

بخار للطبخ Culinary steam: بخار يمكن استخدامه في معاملة الأغذية بحقنة مباشرة في الغذاء الجاري تحضيره.

حاجز بخار Vapor barrier: هو طبقة من مادة توضع على سطح الحائط أو الأرضية الداخلية (الدافئة warm) لمنع امتصاص adsorption أو تكثف الرطوبة ومن أجودها ورق مشبع بالأسفلت والرقائق المعدنية والورق المغطى بلدائن.
(McGraw-Hill, Enc.&Dic.)

حصان بخاري Horse power: هو وحدة القوة في النظام البريطاني ديساوي ٥٥٠قدم رطل في الثانية وتقريباً يساوي ٧٤٥,٧وات.
(McGraw-Hill, Dic.)

محمص بخار Steam super heater: مكون كجزء من الغلاية حيث تضاف الحرارة المحسوبة sensible heat للبخار بعد أن يتبخر من الحالة السائلة.

تسخين بخاري Steam heating: هو نظام يستخدم البخار كوسط في عملية تسخين أو في التدفئة فينتقل البخار من الغلاية خلال مواسير (أنابيب) إلى مبادلات حرارية وتعاد المياه المكثفة إلى الغلاية وتعمل هذه الأنظمة عادة على ضغوط لا تتعدى ١٥ رطل/بوصة المربعة (١٠٣ كيلو باسكال).
(McGraw-Hill, Enc.&Dic.)

صمام بخار Steam valve: صمام يستخدم في تنظيم انسياب البخار ويعمل الصمام بالتبادل على إدخال البخار إلى الأسطوانة cylinder ويقفلها خلال فترة تمدد البخار ضد المكبس piston وعند إخراج exhaust البخار من الاسطوانة cylinder. وتنقسم أنواع الصمامات المختلفة إلى صمامات الانزلاق sliding valves وصمامات الرفع lifting valves.

سلق بالبخار Steam blanching: يستخدم بخار الماء في سلق الأغذية – خاصة الخضر – إثناء إعدادها للحفظ بالتجفيف أو التعليب أو التجميد لتنشيط الإنزيمات لمنع تدهور الغذاء خاصة النكهة إثناء المعاملة أو التخزين ويقلل السلق بالبخار من

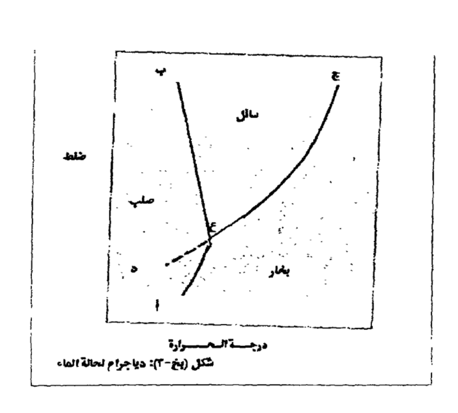
فقد المغذيات ومن احتياجات الماء water requirement ولذا فقد انتشر استخدامه. (أنظر: سلق).

ضغط بخاري Vapor pressure: ضغط البخار هو الضغوط عند التشبع التى تبذلها exert الأبخرة التى فى حالة توازن مع حالاتها السائلة أو الصلبة. فإذا أدخل سائل إلى وعاء مفرغ على درجة حرارة معينة فإن جزءاً من السائل يتبخر ويصل ضغط البخار إلى قيمة عليا تسمى ضغط البخار لهذا السائل عند درجة الحرارة المعطاة وكمية السائل المتبقية لا تنقص ولكن كذلك فإن عملية التبخير لا تقف ذلك أن توازياً ديناميكيا يأخذ مكانه حيث تهرب الجزيئات من الحالة السائلة وتعود من الحالة البخارية (الغازية) بنفس المعدل.

وهنا كفرق بين ضغط بخار السائل كما هو موضح أعلاه ، وضغط بخار ما فضغط البخار لسائل نقى خاصية وحيدة (فريدة) ومميزة للسائل وتتوقف على درجة الحرارة ولكن غازاً أو بخاراً ما يمكن أن يبذل أى ضغط – فى حدود معقولة – ويتوقف ذلك على الحجم الذى يحده وبشرط آلا يكون متلامساً أو متصلا بحالته السائلة.

توازن السائل والبخار Liquid-vapor equilibrium:

الدياجرام الملحق شكل (بخ-٣) يعطى دياجرام الحالة للماء phase diagram ، الخط ج.ع (O.C) هو خط ضغط البخار للماء السائل والخط ع.أ (A.O) هو خط ضغط البخار (منحنى ضغط التسامى (sublimation pressure curve للثلج ، والخط ع.ب (B.O) هو خط توازن السائل – الصلب ، والنقطة ع (O) تعرف باسم النقطة الثلاثية triple point والنقطة الثلاثية هى الضغط ودرجة الحرارة الوحيدان اللذان يمكن لصلب solid وسائل liquid وبخارهvapor أن يوجدوا فى حالة توازن تحت ضغط من البخار وحده. والنقطة الثلاثية للماء ليست نقطة انصهار الثلج (صفر °م ، ٣٢ °ف) ولكن (٠,٠١ °م ، ٣٢,٠١٨ °ف). والفرق هو أن الضغط الكلى عند النقطة الثلاثية هو ٤,٥٨مم (٦١١ باسكال) ، وهو الضغط البخارى العام للماء الصلب والسائل فى حين أن الضغط الكلى عند نقطة الانصهار هو عادة واحد ضغط جوى (١٠٠ كيلو باسكال) ، والنقطة ج © تسمى النقطة الحرجة critical point وهى النقطة التى أعلاها لا يفرق بين الحالة السائلة والحالة الغازية وليس من الممكن أن يسيل غاز على درجات حرارة أعلا من درجة الحرارة الحرجة بغض النظر عن الضغط المبذول. وبالضرورة فإن التوتر السطحى surface tension والحرارة الكامنة للتبخير latent heat of vaporization تصبح صفراً عند النقطة الحرجة وللسوائل العادية فإن ضغط البخار عند النقطة الحرجة يكون ٥٠ ضغط جوى 50 etm (٥٠٠٠ كيلو باسكال) وليس هناك دليل على أن هناك نقطة حرجة على خط توازن صلب – سائل و ب (B) تُظهِر اتجاها أكثر من كونها نقطة وبالطبع قد تظهر حالات أخرى فوق ب (B) فتعدل من اتجاه هذا الخط ومن الممكن أن يبرد سائل تحت نقطته الثلاثية إذا لم توجد نوايا التبلر crystallization nuclei والخط المتقطع د.ع (D.O) يعطى الضغط البخارى للسائل تحت المبرد ويقع أعلا توازن الضغط البخارى للصلب والسائل تحت المبرد يكون



شكل (بخ-٣): دياجرام لحالة الماء

مرحلة أولى
مدخل أقل من ضغط جوى
حقن الماء
خط دخول البخار
مصفى البخار
فوهة بخار
مرحلة ثانية
مرحلة ثالثة
الخروج على ضغط جوى
مسيب للأمشار
ساق بارومترى
بئر الثقل
خروج ماء الحقن

شكل (بخ-٤): قاذف بخارى متعدد المراحل مع مكثف بارومترى مع التكثيف فى المرحلتين الأولى والثانية وليس فى الثالثة

مؤقت الاستقرار metastable لأن النظام يميل إلى أن يكون عند أقل ضغط بخارى عند التوازن. والمعادلة الآتية تعطى العلاقة بين ضغط البخار ودرجة الحرارة.

لوض = أ + ب.لو γ + ج / γ

$$\log P = a + b \log T + C/T$$

حيث: أ ، ب ، ج ثوابت.

(a, b, c, are constants)

أو المعادلة الأبسط

لوض = م / γ + ن

$$\log p = m/T + n$$

حيث: م ، ن ثابتان. (m, n are constants).

γ (T) هى درجة الحرارة ، بينما ض (P) هى الضغط " فى المعادلتين ".

تعقيم بالبخار ***Steam sterilization***: التعقيم (أنظر) هو عملية التخلص من جميع صور الحياة فى وعلى مادة ما فمن ناحية الكائنات الدقيقة تكون المادة معقمة إذا كانت خالية من جميع الكائنات الدقيقة وهناك عدة طرق للتعقيم أحدها الحرارة ومن بين طرق استخدام الحرارة فى التعقيم استخدام الحرارة الرطبة (الخضلة) moist heat باستخدام الماء أو البخار. وتستطيع بعض الجراثيم البكتيرية bacterial endospores أن تبقى حية survive بعد معاملة حرارية على درجة حرارة الغليان لمدة عدة ساعات وعلى ذلك فتستعمل أجهزة مثل معقم autoclave أو جهاز طبخ تحت ضغط pressure cooker or retort حيث يمكن أن ترتفع درجة الحرارة بارتفاع الضغط داخل الجهاز فمثلا يمكن استخدام درجة حرارة ٢٥٠ °ف (١٢١ °م) عند ضغط ١٥ رطل (١٠ كيلو باسكال) لمدة قد تبلغ ٢٠ دقيقة أو أكثر وهناك أجهزة كثيرة تسمح بالتعقيم على درجات حرارة أعلا من درجة حرارة الغليان منها ما يستخدم طرق الدفعات أو طرق مستمرة وبعض هذه الأجهزة تصل درجات الحرارة فيها إلى ٢٧٠-٢٨٠ °م (٥٢٠-٥٤٠ °ف) لمدة ثوان قليلة وتعرف باسم تعقيم عالى درجة الحرارة قصير المدة high-temperature short time (HTST). (أنظر: تعقيم ، تعليب)

معاملة بالبخار ***Steaming***: عند معاملة غذاء كأحد الخضر مثلا بالبخار فإن البخار يتكثف عليه ويعطيه الحرارة الكامنة للتبخير (للتكثيف) ويكون الفقد فى المعادن والفيتامينات والنكهة فى هذه الحالة أقل ويمكن استخدام المعاملة بالبخار مع البطاطس والبنجر والكسكسى والبودنج وغيرها. (Stobart)

غلاية بالبخار ***Boiler***: الغلاية هى نظام ذو ضغط يبخر فيه الماء إلى بخار steam بواسطة حرارة من منبع ذى درجة حرارة أكثر ارتفاعاً عادة نواتج احتراق وقود وتعمل الغلاية تحت ضغوط موجبة وتكون معرضة للانفجار ولذا تستخدم مواد فى تصنيعها تتحمل هذه الضغوط. وعند إضافة الحرارة إلى الماء فى وعاء مقفل يتكون البخار الذى له حجم نوعى specific volume أكبر من السائل (الماء) ويزيد الضغط وإذا أخرج البخار بمعدل منتظم controlled rate يتلاءم مع معدل إضافة الحرارة فإن الضغط فى الوعاء يمكن أن يحتفظ به عند قيمة أو مستوى معين بحيث يمكن أن يكون ذلك فى مدى أمان تركيب الغلاية وإضافة حرارة للبخار بعد تكوينه يعمل على رفع درجة الحرارة فوق قيمة التشبع. (أنظر: ضغط بخارى)

فاصل البخار Steam separator: فاصل البخار أداة لفصل خليط من حالتى السيولة والبخارية للماء وفى الغلاية يجب أن يعمل فاصل البخار بكفاءة لأن كلا من البخار الخالى من الماء والماء الخالى من البخار مطلوبين.

قاذف بخارى Steam jet ejector: القاذف البخارى هو أداة (جهاز) لضخ السوائل القابلة للانضغاط compressible fluids عادة من ضغط مص تحت جوى subatomspheric suction pressure إلى ضغط تصريف جوى atmospheric discharge pressure ومعظم استخدامه يكون فى أجهزة عملية يستخدم فيها التبخير أو التكثيف ويفضل استخدامه فى أحيان كثيرة عن مضخة تفريغ vacuum pump نظراً لبساطته وأندماجه compactness وإمكان الاعتماد عليه (العول/موثوقية) وثمنه الأصلى المنخفض. وكثيراً ما ترتبط القاذفات البخارية مع المكثفات البارومترية barometric condensers للوصول إلى ضغوط أقل ويعمل المكثف البارومترى (بضخ) بقذف injecting ماء فى النهاية العليا لماسورة رأسية (١١متر – ٣٥قدم) والذى يغمس مخرجها فى حوض إمساك / أصطياد catch basin يسمى البئر الساخن hot well والغاز المحصور trapped فى غرفة الدخول يحمل للخارج مع الماء ويحصل على فراغ يساوى ضغط بخار الماء (٢٥–٤٠مم). شكل (بخ–٤)

تقطير بخارى Steam distillation: فى هذا النوع من التقطير يدخل البخار مباشرة فى السائل الموجود فى المقطر (الانبيق) ويستعمل عادة مع السوائل التى يكون فيها ذوبان البخار منخفضاً عند الضغوط ودرجات الحرارة المنخفضة المستخدمة وهو يستخدم مع المواد العضوية التى تغلى على درجة حرارة عالية وبذا تتكسر decompose إذا قطرت مباشرة تحت الضغط الجوى أو يستخدم مع السوائل التى لا توصل الحرارة جيداً وبذا يحدث فوق تسخين كبير إذا سخنت بطريقة غير مباشرة indirect heating وبواسطة التقطير البخارى يمكن فصل مادة متطايرة volatile من الشوائب غير المتطايرة أو يفصل بين مكونات المخاليط ويستخدم البخار لرخصه ولإمكان فصل المواد المبخرة vaporized materials وليكون استخدام البخار اقتصادياً فإن درجة حرارة المقطر يجب أن تكون أعلا ما يمكن دون حدوث أى تأثير حرارى غير مرغوب ويكون الضغط الكلى أقل ما يمكن ومناسبا لتكثف مخلوط الأبخرة.

مكثف بخارى Steam/vapor condenser: المكثف البخارى هو أداة/جهاز يحول سائل ديناميكى حرارى thermodynamic fluid من حالته البخارية إلى حالته السائلة فالمكثف البخارى يستخلص الحرارة الكامنة للتبخير من البخار الذى يمثل مصدراً حرارياً ذا درجة حرارة مرتفعة بالامتصاص absorption فى سائل يتلقى الحرارة وتكون درجة حرارته أقل والبخار الذى يتكثف قد يكون مبتلاً أو مشبعاً أو محمصاً والوسط الذى يتلقى الحرارة عادة يكون ماءاً ولكن قد يكون سائلاً fluid كهواء أو سائل عملية ما process liquid أو غازا gas وإذا كان تكثيف البخار هو بالدرجة الأولى لإضافة حرارة إلى السائل المتلقى للحرارة فإن هذا

يسمى مسخناً ولا يعتبر من بين المكثفات. والمكثفات البخارية تقسم إلى:

١- مكثفات إتصال مباشر contact condensers وفيها يتم التكثف فى غرفة يختلط فيها البخار مع ماء التبريد.

٢- مكثفات سطوح (سطحية) surface condensers وفيها يتم التكثيف منفصلاً عن ماء التبريد أو أى سائل متلق للحرارة وعادة فإن جداراً أو جدراً معدنية metal wall(s) تكون الوسيلة للفصل وتعمل كسطح للتكثيف condensing surface.

نفث بخارى Steam jet: (أنظر قاذف بخارى)

توازن البخار والسائل

Vapor liquid equilibrium:

(أنظر ضغط بخارى)

مبخر Evaporator: المبخر جهاز يستخدم لتبخير جزء أو كل المذيب من محلول ما والناتج إما أن يكون صلبا أو محلولا مركزا ومبخرات الأغذية food evaporators تحتوى عادة على أنابيب نقل حرارى heat-transfer tubes يحيط بها البخار فى حيز مغلق وينساب السائل المراد تركيزه خلال هذه الأنابيب ويتبخر جزء من الماء فى السائل بتأثير الحرارة التى يعطيها البخار الذى يتكثف خارج الأنابيب وفى معظم الأحيان تستخدم مجاميع من المبخرات تتصل ببعضها البعض مكونة أنظمة متعددة المراحل multistage ومتعددة التأثير (الفعل) multi-effect والسائل المغذى يدخل فى المرحلة الأولى والناتج المركز يخرج من المرحلة الأخيرة ويضخ السائل المركز جزئيا من المرحلة الأولى إلى المرحلة الثانية وبالمثل يتم النقل فى بقية المراحل والبخار أو البخار المعاد ضغطه يدخل إلى حيز بخار التأثير (الفعل) الأول first-effect steam والبخار الناتج ينساب flows إلى حيز بخار التأثير (الفعل) الثانى second-effect steam chest وبالمثل يتم النقل فى بقية التأثيرات (الأفعال) effects والبخار من الفعل (التأثير) الأخير يكثف خارجيا والمتكثف يخرج عن طريق ساق بارومترى barometric log شكل (بخ-٥). وفى الشكل فإن المرحلة الأولى هى فى الفعل (التأثير) الثانى والمراحل الرابعة والخامسة فى الفعل (التأثير) الرابع. ويستخدم قاذف بخارى أو مضخة فراغ لإزالة المواد التى لا تتكثف non-condensables والتى تتدخل فى النقل الحرارى ويتم التبخير فى الأفعال (التأثيرات) المتتابعة فى النظام ذى الأفعال (التأثيرات) العديدة multi-effect system تحت ضغوط متوالية يزداد انخفاضها progressively lower pressures وبالتالى يزداد انخفاض درجات الحرارة بالتوالى أيضا at progressively lower temperatures وهذا يعطى فروقا فى درجات الحرارة تعمل على نقل الحرارة من البخار المتكثف إلى السائل الذى يتم تبخيره والحرارة التى يعطيها البخار المتكثف تولد بخارا جديدا من السائل الذى يتبخر والذى بدوره يولد بخارا جديدا فى الفعل (التأثير) التالى وهكذا وإذا أحسن تصميم النظام ذى الأفعال المتعددة فإن مقدار الماء المبخر يساوى تقريبا مقدار البخار الذى استخدم فى الفعل (التأثير) الأول مضروبا فى عدد الأفعال (التأثيرات) ويجب استخدام درجات حرارة منخفضة نسبيا فى

تغذية سائل

سخان مبدىء

بخار

CP مضخة طرد مركزي

PH سخان مبدىء

CW ماء تبريد

SE حقاث بخار

P مقياس ضغط البخار

SEP فاصل بخار-سائل

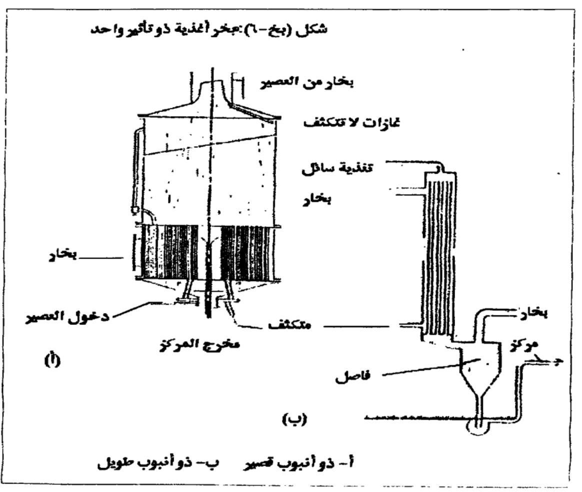
عمود بارومتري

الناتج المركز

بئر ساخن

مضخة المتكثف

شكل (بخ-٥): نظام التبخير متعدد التأثير
الأرقام العربيـــة تدل على اتجاه انتقال السائل والأرقام الرومانية تدل على اتجاه انتقال البخار



شكل (بخ-٦): مبخر أغذية ذو تأثير واحد

أ- ذو أنبوب قصير ب- ذو أنبوب طويل

الفعل (التأثير) الأول (فمثلا ٧٢ م للبن الفرز) لمنع تأثر الناتج أو التأثير على سطح انتقال الحرارة heat transfer surface fouling وتبلغ درجة الحرارة في الفعل (التأثير) الأخير والتي يؤثر عليها درجة حرارة تكثيف البخار الذي يترك النظام فيما يتراوح عادة بين ٤٠-٤٥ م. وشكل (بخ-٦) يبين مبخرا ذا تأثير واحد.

Incense **بخور**

(Webster)

١- أي مادة تعطي رائحة محببة عندما تحترق.

٢- أي رائحة محببة.

بدأ

Starter **بادئ**

(Singleton, Ensminger)

البادئ هو لقاح inoculum يتكون عادة من مزرعة من كائنات حية دقيقة قد تكون نقية pure أو مختلطة mixed وتستخدم لتبتدئ تخمراً تجارياً وكثيراً ما تنمى مزارع البادئ starter cultures تحت ظروف معقمة (مطهرة) *aseptic* في المعمل ولكن كذلك قد تستخدم مزارع بادئ starter culture عبارة عن أجزاء من تخمرات سابقة كما في تحضير الكيفير kefir والخبز ذي العجينة الحامضة sourdough والزبادي yogurt (yoghurt).

بادئات حمض اللاكتيك

Lactic acid starters

بادئات حمض اللاكتيك هي مزارع بادئات تستخدم لبدء تخمر حمض اللاكتيك lactic acid fermentation في الإنتاج الصناعي للمنتجات اللبنية مثلا ويمكن ان تكون مجففه أو مجمدة ومركزة ومع منتجات اللبن تستخدم عادة لاكتوباسيلي من التي تحول السكر (جلوكوز مثلاً) كلياً أو تقريباً كلياً إلى حمض لاكتيك homolactic lacto bacilli أو ستربتوكي حمض اللاكتيك lactic acid streptococci كالمنتج الأساسي لحمض اللاكتيك مع لوكونوستوك *Leuconostocs* و/أو *Streptococcus lactis subsp. diacety lactis* . كبكتريا منتجة للنكهة *aroma bacteria*.

أما البادئات الميزوفيلية المحبة لدرجات الحرارة المتوسطة mesophilic starters مثل المستخدمة في تصنيع الزبد فهي تحتوى عادة على *Streptococcus cremoris* و / أو *S. lactis* كمنتجات أساسية لحمض اللاكتيك والبادئات التي تحتوى على منتجات للحمض فقط (بدون بكتريا النكهة) تسمى (نوع-ن) أو(نوع-ع) (O - type) or (N-type) = أما (نوع-ب) (B-type) ، (نوع-ل) (L-type) فهي بادئات تحتوى بالإضافة إلى *الكائنات الحية الدقيقة من (نوع-ن) (N-type)* ، تحتوى أيضا على نكهة لوكونوستوك leuconostoc aroma species عادة (Betacoccus cremoris) =L. cremoris ومن هنا اسم بادئ أو نوع-ب B-starter وبادئات نوع-د Sartre's D-type تحتوى على كائنات نوع-ن N-type وأيضا نوع النكهة S. lactis subsp. aroma species diacetylactis ونوع-ب-د B-D-type (=نوع-ب-ل B-L-type) فهي

بادئات تحتوى كلا من نوع-ب ونوع-د (B&D-type) من الكائنات الحية الدقيقة والبادئات المحبة للحرارة thermophilic starters والتى تستخدم مثلا فى تصنيع الزبادى yog(h)urt ومع بعض أنواع الجبن فهى تحتوى على *Lactobacillus bulgaricus* و / أو *L. helveticus* و / أو Streptococcus thermophilus مثلاً: ومع زبد الكريمة الحلوة sweet cream butter لا يستخدم بادئ ولكن مع زبد الكريمة المنضجة ripened cream butter (cultured creamery butter) فإنها تصنع من كريمة مبسترة تلقح بنوع-ب أو بنوع-ب-د B or (B-D) من بادئات حمض اللاكتيك ومهمة البكتريا الأساسية أن تعطى النكهة (حمض اللاكتيك وثنائى أسيتيل lactic acid & diacetyl). أما مخيض اللبن butter milk وهو السائل المتبقى بعد تصنيع الزبد ولكن اسم مخيض اللبن butter milk فى الولايات المتحدة الآن فيعنى مخيض لبن ملقح cultured butter milk وهو يصنع من لبن فرز يخمر باستعمال بادئات حمض لاكتيك نوع-ب-د (B-D-type lactic acid starter). وينتج اللبن الاسيدوفيلى acidophilus milk بتلقيح اللبن المبستر أو المعامل بالحرارة ببكتريا *Lactobacillus acidophilus*. ويستخدم بعض بادئات حمض اللاكتيك فى إنتاج بعض أنواع الجبن فمع الجبن القريش cottage cheese وجبن الكريمة cream cheese يستخدم نوع-ب أو نوع-ب-د (B or BD type). ومع جبن الكوارك Quarg وهو جبن ألمانى غير منضج يصنع من اللبن الفرز يستخدم بادىء حمض اللاكتيك نوع ب lactic acid starter B-type.

ويقول انسمنجر Ensminger أن إنضاج الجبن الذى يشمل تعريضه لدرجات حرارة مضبوطة لمدد طويلة أو قصيرة تبعاً لنوع الجبن وذلك للسماح للبكتريا والإنزيمات بتحويل خثرة الجبن الطازجة إلى جبن ذى نكهة وقوام ومظهر معين ، ويتوقف مدى هذه التغيرات إلى حد كبير على نوع الكائنات الحية الدقيقة الموجودة فى مزرعة البادئ المضاف قبل النضج وعلى الكائنات الدقيقة الموجودة أصلاً وتؤثر هذه التغيرات أيضا على ما يحتويه الناتج من مغذيات.

ومع خبز العجينة الحامضة sourdough bread يستخدم بادئ يتكون من دقيق وماء ويلقح بعجينة من دفعة سابقة وفى البادئ يوجد hetero fermentative lactic acid bacteria (بكتريا حمض لاكتيك غير متجانسة النواتج *Lactobacillus sanfransisco*) وخميرة مقاومة للحموضة *Saccharomyces exiguucs*. أما مع الخبز العادى فتستخدم خميرة الخباز Baker's yeast وهى سلالة متخصصة من *Saccharomyces cerevisae* وهذه إما أن تكون طازجة أو مجففة ولكن نشطة active dry yeast. وفى صناعة النبيذ wine فإن العصير (قبل التخمر) must يخمر كحوليا بواسطة بادئ من خميرة النبيذ starter culture of wine yeast عادة تنمى قبل ذلك فى عصير عنب معقم مثلاً والخميرة المستخدمة هى سلالات خاصة من *Saccharomyces cerevisiae* var. *ellipsoideus*. وفى تصنيع البيرة beer فإن مستخلص النتيشة المضاف إليه حشيشة الدينار المبرد والمهوى hopped wort يلقح بمزرعة نقية

من الخميرة yeast من سلالات مختلفة من Saccharsomyces cerevisiae .

بدل

بديل Substitute

كلمة يستخدمها Ensminger وآخرون (١٩٨٣) بالتبادل مع كلمة المضاهي analog(ue) فهم يكتبون Meat substitutes (Meat analogs) كذا. ويعرفون المضاهي analog على أنه شئ يشابه شيئاً آخر ويضيفون أن مضاهي اللحم meat analog هو ناتج غذائي بروتيني مُهَنْدَس ومُصَّنَع engineered & fabricated.

أما موسوعة مكجرو وجيل .McGraw-Hill, Enc للعلم والتقنية (١٩٩٢) فتذكر أن الاصطلاحات مضاهي الغذاء food analog أو الغذاء المركب structured food أو غذاء مصنع fabricated food أو الغذاء المنسوج texturized food أو غذاء مقلد (تقليد) imitation food أو الغذاء (المعماري) architectural food فهي اصطلاحات تصف أغذية يعتبر أن لها خواص مساوية أو متفوقة على الأغذية التي قصد بها تقليدها وأن هذه الخواص المحسنة/المعززة enhanced تشمل عادة الخواص الحسية أو مراقبة جودة أحسن أو خواص غذائية متفوقة أو اقتصادية في التصنيع.

ولكنا نرجو هنا أن نقف وقفة قصيرة مع هذه الاصطلاحات وخاصة الاصطلاحين بديل substitute ومضاهي analog(ue) فالشخص الذي يتبع نظام غذائي معين ربما يرغب في حدود السعرات المسموحة له أن يأكل في الإفطار بعض حبوب الإفطار بدلا من الخبز مثلاً، أو أن يستبدل باللحم في الغذاء بيضاً مثلا بحيث يحصل على مقدار بروتيني مساو، أو يكون سلطة من خضر مختلفة في كل مرة بحيث يحصل دائماً على ما يحتاجه من فيتامينات ومعادن وألياف، أو أنه يبادل في وجباته المختلفة بين الأرز والمكرونة كمصادر كربوايدراتيه للسعرات فهذه كلها بدائل لبعضها البعض ولكن ليس أي منها معناه analog(ue) للآخر ولكن إذا استعاض الشخص عن اللحم بلحم يشبهه في الشكل والقيمة الغذائية ولكن مصنع كليا أو جزئيا من بروتين نباتي (كالصويا مثلاً) فإن هذا اللحم المصنع من الصويا يكون مضاهياً analog للحم. وإذا استعاض عن الزبد بالمرجرين فإنه يمكن اعتبار المرجرين مضاهٍ analog للزبد وإذا استعاض عن الزبد بدهن تنعيم shortening فيمكن النظر إلى دهن التنعيم على أنه مضاهٍ analog وإذا استعاض عن لبن البقر أو (أي حيوان آخر) بلبن الصويا فإن لبن الصويا يكون مضاهٍ analog في هذه الحالة. كذلك هناك عدة مضاهيات analog للجبن بل إن هناك مضاهيات analogs للجبن بل إن هناك مضاهيات analogs للفراخ والباكون bacon والمنتجات السمكية وغيرها. فكل هذه المضاهيات analogs بدائل للمواد الغذائية التي تهدف إلى تقليدها وحتى ربما إلى التفوق عليها في خاصية أو أخرى ولكن كما أوضحنا فليست كل البدائل substitutes مضاهيات analog. وعلى ذلك فنحن نرى أن يفرق في النشر العلمي باللغة العربية بين اصطلاحي بديل substitute وبين مضاهٍ (مضاهي) analog(ue) وألا يستخدما كما في النشر العلمي

باللغة الإنجليزية دون تمييز كما أوضحنا فى المثالين المعطيين أعلاه.

فالبديل هو مادة غذائية (عادة طبيعية) تحل محل مادة غذائية أخرى (عادة أيضا طبيعية) بحيث تعطى أو تؤدى قيمتها أو وظيفتها الغذائية.

بينما المضاهى (الضهى) analog(ue) هى مادة غذائية (عادة مصممة designed) ومصنعة fabricated بحيث يمكن أن تحل محل أو تستخدم بدلا عن مادة غذائية أخرى (عادة طبيعية ولكن قد تكون مصنعة).

(أنظر: *ضهى/مضاهى* analog(ue))

Heat exchanger **مبادل حرارى**

(McGraw-Hill, Enc.)

المبادل الحرارى: جهاز أو أداة تستخدم لنقل الحرارة من سائل أو مائع fluid ينساب على أحد جانبى حاجز barrier إلى سائل أو مائع آخر (أو سوائل) تنساب على الجانب الآخر للحاجز. وسطح التبادل الحرارى heat exchange يمكن أن يكون هلى هيئة الواح plates أو أنابيب tubes وعلى ذلك فإن غلاية البخار steam boiler، والمكثف condenser والمبخر evaporator فى الثلاجة أو مكيف الهواء، وحتى ماعون (حلل) الطبخ فى الاستعمال المنزلى اليومى كلها مبادلات حرارية.

وهناك أنواع كثيرة من المبادلات الحرارية منها:

١ - مبادلات الأنابيب tubular exchangers وهى عبارة عن أنبوبة داخل أنبوبة أخرى شكل (مب-١).

٢ - مبادلات الألواح والإطار وفيها تتكون قنوات انسياب من ألواح مموجة متوازية عديدة flow channels created by several parallel corrugated plates

ويمكن أن يسخن اللبن فى أى من هذين النوعين من المبادلات ولكن مع الأغذية السائلة اللزجة كالبودنج المكون من نشا أو القند أو البيوريه (الهريس) (مثل أغذية الأطفال) يستخدم مبادل أنابيب معد بسكاكين طاحنة تدور حول محور rotating axial scraper blade حيث يؤدى عملها إلى زيادة النقل الحرارى heat transfer بإزالة طبقة السائل الملاصقة للجدار وبذا تجعل أى حرق burn on أقل ما يمكن.

ومعظم مشاكل المبادلات تكون فى ابتداء startup أو فى نهاية العمل/الغلق shutdown وهناك ثلاثة قواعد أساسية لتجنب هذه المشاكل:

١ - *عند الابتداء* ***startup***: دائما أدخل السائل الأبرد أولا ثم أضف السائل الاسخن ببطء حتى تصبح الوحدة فى ظروف التشغيل العادية. تأكد أن كل الوحدة مملوءة بالسائل وأن ليس هناك أى جيوب pockets أو غازات خاملة محصورة واستخدم صمامات النزف bleed valve للتخلص من الغازات المحصورة.

٢ - *الغلق* ***shutdown***: أقفل أو أوقف السائل الساخن أولا ولكن لا تسمح للوحدة بأن تبرد بسرعة زائدة. صرف drain أى مواد قد تتجمد أو تتصلب عندما يبرد المبادل.

٣ - *البخار المتكثف* ***steam condensate***: دائما صَرِف أى بخار متكثف من المبادل الحرارى سواءاً فى الابتداء startup أو النهاية/الغلق shutdown وهذا يقلل من

احتمال قادوم الماء water hammer الذى يتسبب من البخار الذى يدفع الماء المحصور خلال الخطوط (القنوات) lines على سرعات عالية.

بدن Body

تعريف: (Webster)

١- المادة الكلية الفيزيقية المنظمة لأى حيوان أو نبات.

٢- مجموع الأنسجة.

٣- جسم trunk لشخص أو حيوان أو نبات بدون الزوائد appendages.

٤- جميع جسم الحيوان بما فيه الرأس والأعضاء والأطراف.

وستستخدم كلمة بدن هنا لتعنى جسم الإنسان جميعه. (Becker)

بنية الجسم Body build/types: وهناك شبة اتفاق على أنه يوجد ثلاثة أنواع من بنية الجسم شكل (بد-١).

١- الميل للرفع ectomorph هذا النوع من بنية الجسم طويل ونحيل slender مع تكوين عظمى رقيق والجذع trunk قصير بالنسبة للأذرع والأرجل. كما أن الأصابع والأيدي وأصابع الأرجل طويلة بدرجة غير متكافئة مع بقية الأعضاء.disproportionate كما أن العضلات وترية (نحيلة وقوية) wiry بدلا من كونها ضخمة bulky.

٢- الميل للبدانه endomorph ويوصف أعضاء هذه المجموعة غالباً بأنهم ربيل /ربان/لحم chubby أو فادن plumb لأنهم يظهرون بأنهم مستديرين round وطرى soft وكذلك فإنهم عادة يكون لهم بطن كبير large abdomen ، وجذع طويل long trunks وأذرع وأرجل قصيرة ولكنها كثيرة اللحم heavily fleshed كما أن مقايس أجسامهم من الأمام للخلف يرجح أن تكون أكبر من أبعادها من جانب إلى الجانب الآخر.

٣- تركيب وسطى mesomorph وهذا ما قد يسمى بالبناء الرجولى masculine physique ويتميز بالخصائص التالية:

أ- عضلات ضخمة bulky.

ب- عظام ثقيلة heavy ومفاصل كبيرة large joints.

ج- صدر كبير وأكتاف عريضة ، تظهر أكثر more prominent عن البطن abdomen أو الأوراك hips.

ويعتبر معظم الناس أن النسب بين الجذع trunk والأذرع والأرجل مثالية ideal. ويجب ملاحظة أن بعض النساء قد تكون بنيتها مطابقة لهذه الأوصاف ولكنهن يكن أنثويات من جميع الوجوه.

درجة حرارة البدن Body temperature: عادة توزع الحرارة التى ينتجها الايض خلال البدن كله وعلى ذلك فإن درجة حرارة الفم أو الشرج تعطى درجة حرارة الجسم عادة ويحتفظ بدرجة حرارة البدن عادة فى مدى ضيق فهى عادة ٣٧ °م (٩٨,٦°ف) ± ١ وإذا ارتفعت درجة الحرارة بمقدار ٢°ف أو ١°ف عن ذلك فهذا ربما عبر عن حمى fever ولكن فى حالة الأداء الرياضى أو العمل

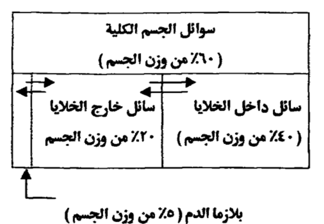
العنيف فربما ارتفعت درجة حرارة الجسم بهذا المقدار أو أكثر أما انخفاض درجة الحرارة انخفاضاً غير عادى فربما كان نتيجة اضطراب فى الدورة circulatory أو فى الايض مثل عدم كفاية التغذية/سوء التغذية malnutrition.

تركيب البدن/الجسم Body composition:
تتضمن التغذية التفاعلات المختلفة الكيماوية والفسيولوجية التى تحول الغذاء ومكوناته إلى مكونات البدن body elements وهناك مدى كبير فى تركيب البدن تبعاً للعمر وحالة التغذية (مدى السمنة degree of fatness) والتغيرات فى تركيب البدن من الطفولة إلى حالة البلوغ. ويمكن أن تلخص فيما يلى:

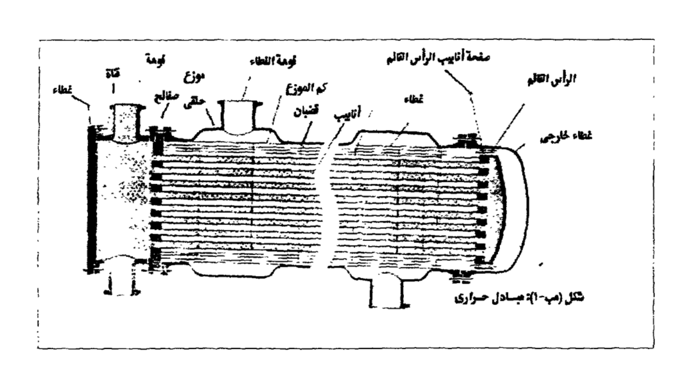
١- الماء: تقل نسبة الماء كثيرا مع التقدم فى السن والنضج.
٢- الدهن: تزيد نسبة الدهن عادة مع النمو والتقدم فى السن ونسبة الدهن فى الرجال حوالى ١٢٪ ولكن قد تصل نسبة الدهن فى النساء حوالى ٢٩-٣٣٪.
٣- الدهن والماء: بارتفاع نسبة الدهن تنخفض نسبة الماء.
٤- البروتين: تزداد نسبة البروتين قليلا إثناء النمو ولكن قد تنخفض إذا زاد الشخص فى الوزن.
٥- الرماد: تزداد نسبة الرماد قليلا مع التقدم فى السن.

ويختلف التركيب الكيماوى فى مختلف أعضاء وأنسجة البدن/الجسم ويتأثر بالوظيفة التى يؤديها العضو أو النسيج. فالماء ضرورى فى كل جزء من البدن ولكن نسبته تختلف كثيرا فى مختلف الأجزاء فمصل الدم blood plasma يحتوى على ٩٠-٩٢٪ ماء ، والعضلات حوالى ٧٢-٧٨٪ ، والعظم حوالى ٤٥٪ ومينا enamel الأسنان حوالى ٥٪ فقط. والبروتينات تأتى بعد الماء كالمكون الرئيسى للعضلات والأوتار tendons والأنسجة الضامة connective. أما الدهن فيتركز تحت وبالقرب من الكلى وحول الأمعاء ولكنه يوجد أيضا فى العضلات والعظم وفى غيرها. وهناك نسبة صغيرة من الكربوايدرات معظمها جلوكوز وجليكوجين توجد رئيسيا فى الكبد والعضلات والدم.

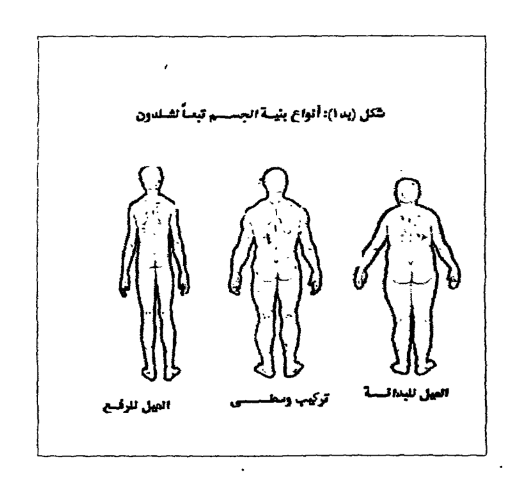
سوائل البدن body fluids: وهذه يمكن تقسيمها إلى قسمين: السائل خارج الخلايا extracellular fluid وقد يسمى البحر الداخلى internal sea الذى يغسل bathe الخلايا ويتكون من مصل الدم والسائل بين الخلايا interstitial والجزء الأكبر من سائل الجسم هو الجزء داخل الخلية intracellaular fluid. ويختلف تركيب هذين السائلين وإن كان هناك تبادل دائم بينهما شكل (بد-٢)



شكل بد-٢: كميات السوائل فى الجسم



شكل (مب-١): مبـادل حـرارى


شكل (بد١): أنواع بنيـة الجســم تبعـاً لشـلدون

مساحة البدن (سطح البدن)
Body surface area
وهى المساحة التى هى خارج exterior البدن والتى يتوقف عليها الحرارة التى تفقد من البدن ، وبالتالى الأيض القاعدى basal metabolism . وقد توصل دى بوا Du Bois إلى المعادلة التالية لتقدير مساحة البدن.

المساحة سم^2 = (الوزن كجم X ٠,٤٢٥) X (الطول سم X ٠,٧٢٥) X ٧١,٨٤

= ٠,٤٢٥ الوزن كجم X ٠,٧٢٥ الطول سم X ٧١,٨٤

*ماء البدن/الجسم **Body water***: يعنى هذا الاصطلاح عادة كل محتوى البدن/الجسم من الماء وإن كان توزيع الماء فى البدن غير موحد وهو موزع بين الماء خارج الخلية extracellular والماء داخل الخلية intracellular (أنظر: سوائل البدن). وعادة نسبة الماء فى بدن البالغ تبلغ حوالى ٦٠٪ من وزن البدن أما أطفال الإنسان فقد تبلغ نسبة الماء بهم حوالى ٧٧٪ بعد الولادة مباشرة وبزيادة نسبة الدهن تقل نسبة الماء (أنظر: تركيب البدن).

*أنسجة البدن **Body tissues***: أنسجة الجسم/البدن هى مجموعات من الخلايا عادة من نوع أو تركيب معين والتى تكون تركيبا معينا definite structure مثل الأنسجة الضامة connective والنسيج الطلائى epithelium والعضل muscle والأعصاب nerve فالأنسجة مجموعات من خلايا متماثلة مع المواد بين الخلايا intercellular substances وتنضم الأنسجة لتكون أعضاء organs البدن/الجسم.

والأنسجة الرئيسية فى البدن/الجسم هى:
١- الأنسجة العصبية nervous. ٢- العضلات muscles. ٣- الجلد skin. ٤-خلايا الدم blood cells. ٥-الدهن adipose or fat. ٦-العظام bone.

بدانة Obesity

يعرف انسمنجر Ensminger وآخرون البدانة بأنها زيادة فى دهن البدن عن ما هو ضرورى للمحافظة على وظائف الجسم بشكل أمثل. ويقولون أن البدانة ليست زيادة الوزن overweight لآن الشخص قد يكون وزنه أمثل ومع ذللك يكون به دهن زائد وأنسجة غير دهنية lean أقل من الطبيعى ، كما أن بعض الأشخاص زائدى الوزن يكون بهم كميات أكبر من المتوسط من العضل والعظم ولكن كميات طبيعية من الدهن.
بينما تعرف لوج Logue الشخص السمين/البدين بأن وزنه أو وزنها يزيد عن الوزن المثالى المعطى فى جداول الطول والوزن -standard height weight tables بما لايقل عن ١٥-٢٠٪.
وتعرف جوثرى Guthrie البدانه بأنها حالة تتميز بوجود كمية زائدة excessive من الدهن فى الجسم/البدن وتقول أنها بالنسبة للرجال تكون ٢٠٪ من وزن الجسم أو أكثر وفى الحالات العادية هى ١٥-١٨٪ فقط ، وبالنسبة للنساء فإن مقدار الدهن يكون ٢٨-٣٠٪ أو اكثر بينما المحتوى الدهنى العادى فى النساء هو ١٨-٢٤٪. وتقول أنه بزيادة كمية الدهن فى الجسم فإن الخلايا التى تستطيع أن تحتوى على ٢٠٪ دهن تتشبع وتتكون خلايا

خاصة تعرف باسم خلايا دهنية adipose cells وهي تستطيع أن تحتوى على دهن حتى نسبة ٦٢٪ وهذه الخلايا تتكون في أى جزء من الجسم/البدن ولكن معظمها يتكون تحت سطح الجلد مكوناً ما يسمى بالدهن تحت الجلدى subcutaneous وهذه يبدو أنها تتكون في أى وقت ولكن يبدو أنها تكثر في الطفولة المبكرة infancy وفي سن المراهقة adolescence.

ويقول بيكر Becker أن البدانة تعرف على الأكثر بأنها الزيادة بمقدار ٢٠٪ عن الوزن القياسي standard weight وإن كان البعض يوصي بأن الزيادة بمقدار ١٠٪ تتطلب اتخاذ علاج.

خصائص السمين/البدين

Characteristics of the obese

هناك اختلافات قليلة في السلوك في الأكل eating behavior بين الأشخاص السمان والأشخاص ذوى الأوزان العادية ولكن يمكن القول أن الأشخاص الذين هم في الحالة (الطور) الدينامیكى للبدانة/السمنة dynamic phase أى الذين يزيد وزنهم ، هؤلاء الأشخاص يستهلكون ٤٨٠سعراً كل يوم أكثر من الأشخاص الذين هم في الطور المستقر static phase أو أن وزنهم طبيعي. وأنه لا يوجد فرق في السعرات التي يستهلكها كل من هم في الوزن الطبيعي ومن هم في الطور المستقر من السمنة. كذلك فإن حوالي ٢٥٪ من الأشخاص السمان يأكلون كثيراً في وقت قصير binge أى أن ٧٥٪ من الأشخاص السمان لا يفعلون ذلك.

أما بالنسبة لتأثير المزاج mood على الأكل فيختلف العلماء فيما توصلوا إليه فالبعض يرى أن نتائج أبحاثه تدل على أن الأشخاص السمان يأكلون أكثر عندما يتعرضون لضغوط stress وأن الأشخاص العاديين يأكلون أقل تحت نفس الضغوط في حين يجد آخرون أن ليس هناك فرق بين أكل السمان وذوى الأوزان العادية في حالة التعرض لضغوط stress. (Logue)

التواجد Incidence: يقال أن ١٨٪ من الرجال في الولايات المتحدة (أمريكا الشمالية) يعتبرون سماناً وأن هذا الرقم بالنسبة للنساء هو ٢٨٪ وإن اختلفت النسب من منطقة إلى أخرى ويزداد بالطبع في المناطق التي يقل فيها النشاط. وتزداد زيادة الوزن overweight عند البالغين وتصل إلى أقصاها في الرجال عند سن ٥٥ سنة وفي النساء عند سن ٦٥ سنة وتقل بعد ذلك. وفي الأطفال تبلغ نسبة السمان من ٥-١٥٪. وتزداد نسبة البدانة في الطبقات المنخفضة اجتماعياً واقتصادياً (ربما حتى سبعة مرات) عن بين الطبقات الغنية والذين عادة لا يزيدون في الوزن بعد سن الخامسة والثلاثين.
(Guthrie)

أنواع البدانة Type of obesity: هناك نوعان رئيسيان من البدانة:

١- <u>البدانة المبكرة early-onset obesity</u>: وهذا النوع يتميز بعدد كبير غير عادى من خلايا الدهن حيث تبتدئ من الطفولة حيث تكون خلايا الأنسجة الدهنية لازالت في حالة انقسام وهذا النوع من البدانة يصحبه زيادة في الأنسجة غير دهنية في كثير من الحالات حيث أن العوامل الغذائية والوراثية والهرمونية التي تحث على زيادة الخلايا الدهنية تعمل أيضا على تشجيع نمو العظام والعضلات. ومن

الصعب بعد أن تثبت بدانة الطفولة / المبكرة أن يمكن حدوث فقد ثابت في الوزن وأحد أسباب ذلك أن هناك بجانب الأعداد الكبيرة من الخلايا الدهنية يكون هناك أيضا خلايا دهنية كبيرة الحجم فإذا أمكن إنقاص حجم هذه الخلايا فإن عددها لا يقل إلا باستخدام الجراحة.

٢- البدانة المتأخرة late-onset obesity: وهذا النوع بالاختلاف عن النوع المبكر يتميز بكبر العدد العادى للخلايا الدهنية حيث أنها تبتدئ عادة بعد توقف انقسام الخلايا في الأنسجة وأحيانا يمكن تمييز بدانة البالغين adult obesity عن بدانة الطفولة حيث أن الأولى يصاحبها وجود دهن أكثر نسبيا على الجذع عن الأذرع والأرجل وهؤلاء الذين بدنوا بعد البلوغ يكونون عادة أكثر نجاحاً في ضبط أوزان أبدانهم على المدى الطويل. (Ensminger)

تشخيص/تحديد البدانة diagnosis/detecting

(Guthrie&Ensminger)

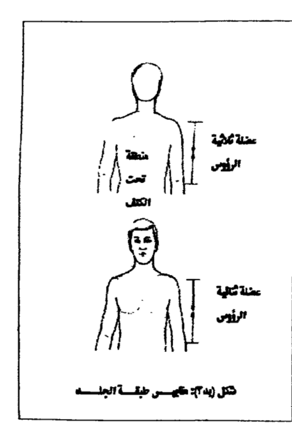
لما كانت البدانة قد عرفت بأنها حالة من زيادة الدهن في البدن فإن تشخيصها يعتمد على تحديد دهن البدن/الجسم وهذا ليس من السهل بمكان.

الوزن تحت الماء under water weighing:

تقاس كثافة البدن وذلك بوزن البدن في الهواء وتحت الماء فعندما تبلغ نسبة الدهن حوالي ١٥٪ فإن الوزن النوعي يكون ١ تقريباً وبزيادة نسبة الدهن ينخفض الوزن النوعي ويطوف البدن/الجسم ولكن هذه الطريقة مكلفة وليست مريحة.

قياس سماكة ثنية الجلد skin fold thickness measurement: تحتاج هذه الطريقة إلى خبرة في استخدام المسماك caliper وهي تعطي قياساً لدهن تحت الجلد subcutaneous والقياس يتم غالباً لسماكة ثنية الجلد skin fold أو طية الدهن fat fold لعضلة ثلاثية الرؤوس triceps على الظهر الخارجي للذراع أو على عضله ذات الرأسين biceps على داخل الذراع.شكل (بد-٣). (Guthrie)

أو على منطقة تحت الكتف subs capular region التي توجد تحت ألواح الكتف shoulder blades.وتقارن النتائج مع مقاييس معيارية بالنسبة للعمر والجنس أو تستخدم معادلات لمعرفة نسبة دهن البدن.



شكل (بد٣): مقياس طبقة الجلد

مقاييس الوزن والطول weight & height measurements: تضع شركات التأمين جداولاً للأوزان لكل طول معين وتربطها بأقل نسبة وفاة لهذين القياسين والأشخاص الذين تبلغ أوزانهم أكثر من ١١٠٪ من نقطة المنتصف للمقياس لكل عمر وجنس وطول معين يعتبرون زائدين في الوزن overweight أما الأشخاص الذين يزيدون بمقدار ١٢٠٪ فيعتبرون بدينين/سماناً. وأحيانا يقاس محيط الرسغ أو عرض الكوع ويقارن بمعايير موجودة.

دليل الوزن ponderal index: هو نسبة الطول إلى الجذر التكعيبي للوزن.

$$\text{دليل الوزن} = \frac{\text{الطول بالبوصة}}{\sqrt[3]{\text{الوزن بالرطل}}}$$

والنتيجة إذا كانت أقل من ١٣ تكون مرتبطة بارتفاع في نسبة الوفاة ولكن إذا كانت أقل من ١٣ فتدل على انخفاض نسبة الدهن leanness في الجسم وانخفاض نسبة التعرض للأمراض المتصلة بالسمنة. ومن الممكن استخدام المقاييس المترية في المعادلة السابقة ولكن النتائج الرقمية تكون مختلفة ويلزم معرفة المعايير في هذه الحالة

دليل كتلة البدن body mass index: هو نسبة الوزن إلى مربع الطول.

$$\text{دليل الكتلة} = \frac{\text{الوزن}}{\text{الطول}^2}$$

وأي دليل أكثر من ٢٨ يدل على البدانة / السمنة.

أما الوزن على الطول فيمكن أن يستخدم في تقدير تحت (سوء) التغذية under nutrition في الأطفال children حيث تبطؤ الزيادة في الوزن قبل أن يحدث بطء في الطول. كذلك يمكن قياس الوزن والطول على فترات ورسم منحنيات حتى يتبين الاتجاه نحو تحت التغذية أو البدانة قبل حدوث مشاكل خطيرة.

ومن الطرق السريعة التي تعتمد على معرفة الطول بالبوصة فقط الطريقة الآتية:

بالنسبة للنساء:

١٠٠ رطل + ٥رطل لكل بوصة فوق ٦٠ بوصة

أو ١٠٠ رطل – ٥رطل لكل بوصة أقل من ٦٠ بوصة

بالنسبة للرجال:

١٠٥ رطل + ٦ رطل لكل بوصة فوق ٦٠ بوصة

أو ١٠٥ رطل – ٦رطل لكل بوصة أقل من ٦٠ بوصة

ومما قد يدل على أن هناك مشكلة في الوزن أن يوضع على صدر وبطن الشخص المستلقي مسطرة فإذا اتجهت المسطرة إلى أعلا في اتجاه القدمين يكون هناك مشكلة في الوزن.

أسباب البدانة causes/etiology: المعتقد عموما أن البدانة/السمنة هي نتيجة لزيادة في الأكل ونقص أو انخفاض في النشاط. ولكن يمكن أن نقسم أسباب البدانة إلى:

١- عوامل وراثية. ٢- عوامل فسيولوجية.

٣- عوامل بيئية/خارجية (Logue)

أولا: العوامل الوراثية

٧٠٪ من الأطفال الذين يولدون لأبوين بدينين يصبحون بدينين هم أيضا وقد يعتقد أن الأشخاص

السمان يستخدمون الغذاء بكفاءة أكبر وأنهم يميلون إلى تخزين الغذاء بسرعة كدهن وأنه يصعب عليهم استخدام الدهن في احتياجاتهم للطاقة ولذا فإنهم يجدون صعوبة في التغلب على تراكم الدهن بأبدانهم. وإن كانوا يستطيعون التغلب على ذلك ببذل مجهود أكبر من غيرهم وهؤلاء الأشخاص يكونون - في العادة - خلايا دهن أكثر hyperplasia أو تكون الخلايا الدهنية بهم أكبر hypertrophy أو أن الظاهرتين توجدان معاً. كذلك فإن كثيراً من الأشخاص السمان/البدينين وراثياً يكون مستوى إنزيم ليباز الليبوبروتين lipoprotein lipase أعلا من الأشخاص العاديين وهذا الأنزيم يساعدهم على أخذ البروتين الموجود في الدم. وهؤلاء الأشخاص ربما فضلوا طعم الدهون وكرهوا المحاليل ذات الطعم الحلو. (Guthrie)

ويعتقد الكثير من العلماء أن الميل للبدانة أو قلة الدهن في الجسم leanness قد تعتمد على بنية الجسم. (أنظر: بنية الجسم تحت بَدَن).

وقد قام فريق في جامعة روكفلر بعزل مورث له علاقة بالبدانة في الفئران.

(St-petersburg Times Dec-1994, p10A)

ثانياً: عوامل فسيولوجية physiologic factors

- *الأختلافات في استخدام طاقة الغذاء differences in the utilization of food energy:* (Ensminger)

إنتاج الطاقة في البدن يزيد بعد الأكل وتفقد هذه الطاقة عادة كحرارة ويسمى تأثير الأكل إنتاج حراري thermogenesis or heat production أو التأثير الديناميكي النوعي specific dynamic action ومقدار الحرارة الناتجة بعد الأكل يختلف كثيراً باختلاف الأشخاص تبعاً للظروف الآتية:

١- *درجة البدانة أو الرفع:* بعض الأشخاص السمان كان معدل التمثيل القاعدى لهم أقل بعد الأكل من الأشخاص الرفيعين مما يدل على الاختلاف في استخدام طاقة الأكل وأن الأشخاص السمان ربما احتاجوا إلى سعرات أقل للاحتفاظ بوزنهم.

٢- *مستوى النشاط الفيزيقي:* الأشخاص الذين قاموا بتمرينات قبل وبعد إفطار عالي السعرات فقدوا حرارة ضعف الحرارة التي فقدها الأشخاص الذين لم يقوموا بتمرينات.

٣- *أيض الخلايا cellualr metabolism:* بزيادة الأكل فإن معظم الأشخاص لا يزيدون في الوزن بنسبة الكمية الزائدة في الأكل لأنهم يتخلصون من هذه الطاقة الزائدة بإنتاج حرارة thermogenesis ولكن إنتاج الحرارة هذا - نتيجة الغذاء - يقل كثيراً في الأشخاص السمان - أو الذين كانوا سماناً - وقد يرجع هذا إلى نقص أيض في الدهن البنى brown fat الذى يوجد عادة في الصدر وأعلا الظهر وقرب كلى الحيوانات البالغة والدهن البنى يحتوى على سيتوكرومات بها حديد أكثر من الدهن الأبيض white fat والسيتوكرومات من مكونات غشاء السبحيات mitechondria. وفي السبحيات mitechondria خلايا الدهن البنى فإن تسرباً في البروتون proton leak يتجنب bypasses ربط الأكسدة مع إنتاج الادينوسين ثلاثي الفوسفات (أ.ثلا.ف) (ATP) ونتيجة لذلك فإن السبحيات mitechondria عندما تؤكسد الدهن المخزون محلياً تنتج

حرارة بدلا من (أ.ثلا.ف) (ATP) ولكن ليس كل الأشخاص البدينين يعانون من هذا النقص الأيضي وعلى ذلك فليس من العدل اتهامهم جميعاً بنقص العزيمة في انقاص أوزانهم.

التأثير الهرموني على الأيض
hormonal influences on metabolism

تؤثر هرمونات الكظر adrenal ويؤدى نشاطها إلى ما يشبة التركيب الوسطى mesophorm (أنظر: البنية تحت البَدَن) ولكن قد يؤدى نشاطها إلى زيادة الشهية وسهولة الهضم ومن ثمّ البدانة ما لم يصاحب ذلك نشاط أكثر. أما هرمونات الغدة النخامية pituitary فإن إنتاج زائد من الهرمون القشرى الكظرى adrenocorticotropic (ACTH) قد يؤدى إلى متلازمة تناذر كشنج cushing's syndrome والبدانة التى تميزه. أما الهرمونات الدرقية thyroid فربما ارتبطت بالبنية التى تميل للرُفع ectomorphic مع الرفع وربما أدى النقص الدرقى thyroid deficiency إلى البدانة ولكن معظم الأشخاص السمان يكون نشاطهم الدرقى عاديا وترجع بدانتهم إلى أسبابَ أخرى.

هرمون النمو growth hormone ان انقاصُ البدانة قد يصبح أكثر صعوبة إذا أصبح إنتاج هرمون النمو أقل من العادى لأن هذا الهرمون يساعد على تحرير الأحماض الدهنية من الدهن المخزون إثناء الصيام مما يؤدى إلى تقليل المخزون من الدهن.

أما الانسولين insulin فإن زيادة إنتاجه يؤدى إلى السمنة بسبب:

١- المساعدة promoting على تخليق وتخزين الدهن.

٢- يؤدى إلى انخفاض نسبة السكر فى الدم بين الوجبات مما يزيد من الشهية appetite ويؤدى إلى الزيادة فى الأكل overeating.

كما أن سارا ليبوفيتز Sarah Leibovitz وجدت أن أحد الليبيدات العديدة وأسمه جالانين galanin يشجع على تنظيم الشهية فى المخ بتشجيع أكل الدهن وكذلك فى الأمعاء والبنكرياس ففى الأمعاء ينتظم أو يضبط إفراز الحمض المعدى gastric acid وتقلبات/مخض churning المعدة. وفى البنكرياس يثبط إفراز الانسولين وبزيادة تناول الدهن تزيد بدانة الفئران. وقد اقترحت الباحثة أن هناك مورثا gene ينظم ذلك كما وجدت الباحثة أن مادة كيماوية تسمى م٤٠ (M40) تعوق blocks عمل الجالانين عندما تحقن فى مخ الفئران.

(Mestel,Rosie)

كذلك فقد ذكر أن التراهيدروليبوستاتين tetrahydrolipostation أو orlistat يعوق blocks امتصاص الدهن بحيث يتم انقاص السعرات المستخدمة بمقدار ١٠-١٥٪ (حوالى ٤٠٠سعراً/اليوم) ولكن لابد أيضا من تغيير عادات الأكل والقيام ببعض التمرينات حتى ينجح الشخص فى انقاص وزنه.

(St-petersburg Times July/5/93, p 7 A)

وقد وافقت هيئة الأغذية والأدوية الأمريكية Food & Drug Administration على استخدام ديكسيتنيفلورامين dextanfluramine فى محاولة منع البدانة ويعتقد أن هذا الدواء يجعل الجسم

(المخ) ينتج السيروتينين بحيث يشعر من يتناول الدواء بأنه مليء full.
(St-petersburg Times April-30th 96,)

ثالثا: عوامل بيئية/خارجية
environmental or external factors
من المعروف أن جدود كثير من البدينين كانوا رفيعين وأن بعض البدينين يعيشون تحت الظروف التى يعيشها بعض الرفيعين من أقربائهم وعلى ذلك فهناك عوامل أخرى غير وراثية أو فسيولوجية قد تؤدى إلى السمنة فمثلا.

١- *حبوب منع الحمل* birth-control pills: حيث قد تؤدى هذه الحبوب إلى رفع مستوى الانسولين فى الدم وبالتالى حدوث البدانة.

٢- *الجو* climate: سكان المناطق الاستوائية يتميرون بأيض قاعدى/أساسى يقل بمقدار ١٠٪ عن سكان المناطق الأكثر برودة كما أن الجو لا يساعدهم على النشاط والأشخاص الذين يعيشون فى المناطق الباردة قد يميلون للمكث فى الداخل مما يقلل من نشاطهم كما قد تعمل طبقة الدهن العازلة على إنقاص فقد الحرارة.

٣- *عوامل ثقافية* cultural *(اجتماعية)*: فتفضل بعض المجموعات النساء السمان مثلا.

٤- *الأكل بتأثير المشجعات* cues: تؤدى رؤية الأكل أو شمه إلى الأكل كما قد تؤدى رؤية فيلم أو الوجود فى اجتماع أيضا إلى الأكل وكل هذا يؤدى إلى الأكل الزائد والسمنة/البدانة.

٥- *الضغوط العاطفية* emotional stresses: ربما أكل الشخص تحت ضغوط stress خارجية وربما رجع ذلك إلى أن الأم فى الطفولة تعطى طفلها – الذى يبكى مثلا – أكل سواء كان البكاء ناتجا عن الجوع أو من سبب أخر كألم أو كرب distress. (Boakes)

٦- استهلاك كميات كبيرة من الكربوايدرات فى الغذاء.

٧- استهلاك كميات كبيرة من الدهون فى الغذاء.

٨- استهلاك كميات كبيرة من البروتين يؤدى إلى زيادة فى إنتاج هرمون النمو الذى يؤدى كما ذكر أعلاه إلى السمنة خاصة فى الأطفال الذين هم فى طور النمو.

٩- *التعب* fatigue: التعب ينقص من الأحساس بالشبع satiety مما يؤدى إلى الأكل الزائد كما أن التعب مع الأكل يؤدى إلى الكسل وقلة النشاط.

١٠- *قلة النشاط* lack of exercise أى قلة حرق السعرات.

١١- انخفاض نسبة الألياف مما لا يساعد على امتلاء الأمعاء الصغيرة والشعور بالشبع.

١٢- *طرق أكل الوجبات* meal patterns: إن أكل أثنين أو ثلاث وجبات كبيرة فى اليوم قد يؤدى إلى زيادة فى السمنة عن أكل ٥ أو ٦ وجبات فى اليوم حتى لو كانت كميات وأنواع الأكل واحدة فى الحالتين ومن أسوأ الأمور عدم الأكل جيدا فى الإفطار وغذاء الظهيرة مع أكلة جيدة فى المساء لأن الحرمان من الأكل فى معظم النهار يشجع عمليات تسمين البدن/الجسم fattening.

١٣- *نقص التغذية* nutritional deficiencies تنتج تغيرات أيضية وعصبية نتيجة نقص فى المعادن والفيتامينات مما قد يسبب عدم إنتظام

ضبط الشهية. فالكربوايدرات يتأثر استخدامها بنقص في الكروم أو اليود أو المغنيسيوم أو المنجنيز أو البوتاسيوم أو البيريدوكسين (فيتامين ب٦) أو الزنك واستخدام الكربوايدرات يؤثر بطريقة ما على مركز الشبع satiety center في المخ وهو عامل في تنظيم الأكل.

١٤- إعطاء أكل زائد للأطفال عن طريق الزجاجة أو المعلقة.

١٥- زيادة تتبيل الغذاء يزيد من انسياب عصائر الهضم digestive juices ويزيد من الأكل.

١٦- ***الحمل:*** كثير من النساء يزيد وزنهن إثناء الحمل وربما يرجع ذلك إلى زيادة في إنتاج الانسولين.

١٧- احباطات جنسية أو غير جنسية وهذه تؤدى إلى زيادة في الأكل والبدانة.

١٨- ***الأكل السريع:*** وربما كان ذلك بسبب أن هناك تأخيرا في عمل مراكز وميكانيزم الشبع مما يساعد الذين يأكلون سريعا على استهلاك كميات أكثر مما يحتاجون.

١٩- ***عادات اجتماعية:*** كالحفلات واجتماعات العمل والجنائز والزواج مما يشجع على كثرة الأكل ومما لايساعد على ضبط عملية الأكل control of eating.

٢٠- ***نوع الأكل:*** يزيد الأكل عند استهلاك أنواع من الأغذية عالية السعرات منخفضة الألياف ولا تحتاج إلى مضغ كثير والمضغ الجيد ينصح به عند إنقاص الوزن.

نظريات في البدانة

Theories in obesity

(Guthrie)

تعطي جوثرى Guthrie عدة نظريات لشرح البدانة

نظرية خلية الدهن fat cell theory: ذكر سابقا أن الدهن يخزن في الخلايا العادية أو في خلايا الدهن adipocytes وبعكس ما أعتقد سابقا فإن عدد خلايا الدهن يمكن أن يزيد خلال الحياة بعد البلوغ كما أنه يمكن أن ينقص كنتيجة لإنقاص الوزن وإن اختلف التأثير من مكان في البدن إلى آخر وإن وجد الأشخاص ذوو العدد الكبير من خلايا الدهن صعوبة في الاحتفاظ بوزن البدن أكثر من ذوى العدد الصغير من خلايا الدهن اذ يبدو أنهم يستطيعون أن يفقدوا الوزن إلى نقطة حيث يصل حجم الخلية " المستوى الطبيعي normal level " ولكن بسبب العدد الأكبر من الخلايا فإن فقد الوزن بعد ذلك يكون صعبا. وبجانب ذلك فإن الزيادة في نشاط أنزيم ليباز الليبوبروتين والذى ينتج بكميات متزايدة في خلايا الدهن إثناء فقد الوزن يجعل خلية الدهن أكثر كفاءة في أخذ الطاقة وتخزينها كدهن.

نظرية نقطة العقد set point theory: وتتضمن هذه النظرية على أن لكل شخص وزنا بيولوجيا مثاليا ideal biological weight أو نقطة عقد set point فعندما يصل وزن البدن إلى هذه النقطة تنتج عدة إشارات تؤثر على تناول الغذاء للمحافظة على الوزن وقد يكون ذلك خلال مخازن الدهن الكلية أو حجم خلايا الدهن ولكن من المعتقد - والمأمول - أنه يمكن تغيير نقطة العقد هذه بنظام

معين من إنقاص الغذاء والقيام بالتمرينات reduced food & excerise حتى يمكن الوصول إلى وزن مقبول على المدى الطويل إذ المعتقد أنه يمكن تحريك نقطة العقد تدريجيا بتأثير عوامل خارجية فتناول غذاء عالي الدهن يميل إلى رفع نقطة العقد بينما القيام بتمرينات يؤدى إلى خفضها. وقد وجد بحاث فى جامعة روكفلر بنيويورك مورثا gene في الفئران والإنسان يمكنه إنتاج مادة عن طريقها تعطى خلايا الدهن إشارات للمخ وربما لأعضاء أخرى. وإنما تنشأ الصعوبة من أنه بعد فقد الوزن فإن الأيض يبطؤ وتقل السعرات المبذولة فبعد فقد ١٠٪ من وزن الجسم فإن الشخص يبذل طاقة أقل بمقدار ١٥٪ فإذا لم يتم خفض مقدار الطاقة المتناولة فإن هذا الشخص يتوفر لديه طاقة زائدة يستخدمها الجسم فى محاولة لمقاومة التغيير والعودة إلى الوزن الأصلى ويعمل الميكانيزم فى الاتجاه المضاد أيضا فالشخص الذى يكسب وزنا يسرع الأيض فيه مما يساعده على فقد الوزن مرة ثانية إلى وزنه العادى فيحتاج الأمر لخفض نقطة العقد عمل ارتباط بين الغذاء والتمارين.

(Tampa Tribune. March 9/95. quoted from New England. Journal of Medicine. March 8th 1995).

__*نظرية الغذاء dietary theory*__: وتقول هذه النظرية أن الأشخاص يفرطون فى الأكل overeat وبالتالى يزيد وزنهم عندما يكون الغذاء متاحا وقد يكون ذلك بتأثير عوامل اجتماعية كما فى حفلات الأفراح وغير ذلك. كذلك فإن تقليل الأكل فى إثناء النهار ثم الأكل الزائد فى المساء يساعد على تخزين الدهن الذى ربما كان غالبا من النوع الذى يصعب تمثيله ويتراكم فى الجسم/البدن.

__*النظرية البيئة environmental theory*__:
وترجع هذه النظرية مشكلة ضبط الوزن weight control إلى طريقة الحياة والوسائل والآلات والأجهزة المستخدمة لتقليل الطاقة المستخدمة كل يوم كماكينات الكنس والتليفونات المتنقلة والآلات الكاتبة الكهربية وغير ذلك.

__*نظريات المنبهات الخارجية للأكل external stimuli to eat*__: وتبعا لهذه النظرية فإن الأشخاص البدينين يتأثرون بالمنبهات الخارجية للأكل كالزمن إثناء النهار أو رؤية الغذاء أو رائحة الغذاء أو كون الغذاء متاحا أو وجود آخرين يشاطرون في الغذاء أو حتى وجود نقود للحصول على الغذاء ، أكثر من كونهم يستجيبون لإشارات الجوع من داخل البدن نفسه.

وعلى ذلك فيمكن أن يرى أن نظريات البدانة هى تجميع وتفسير لأسباب البدانة التى سبق ذكرها.

__*الجوع والشبع hunger & satiety*__:
هناك عدة نظريات تفسر الجوع والشبع ومن أقدمها: النظرية الجلوكوزية glucostatic theory أى نظرية استخدام الجلوكوز فى التنظيم على المدى القصير short-term regulation وهى تقول أن هناك مستقبلات فى تحت سرير المخ hypothalamus فى المخ حساسة لمستويات الجلوكوز فى الدم فعندما يزيد مستوى الجلوكوز فى الدم بعد وجبة طعام فإن تحت سرير المخ hypothalamus تستجيب بإرسال إشارات شبع satiety signals ليمتنع الشخص عن الأكل وإن كان المعتقد الآن أن ارتفاع مستوى الجلوكوز وانخفاضه فى الدم لا يكون بحيث يسبب الشعور

بالشبع ولكن حيث أن تناول ingestion الجلوكوز يؤدى إلى الشبع فإن العلماء يقترحون أن اللسان والمعدة والأمعاء والكبد أو إرتباطات بين هذه الأعضاء قد يكون فيها مستقبلات تستجيب لوجود الجلوكوز وترسل إشارات تثبط من الشهية. وفى الشخص البدين ربما كانت هذه الإشارات غير كافية أو أن الاستجابة تتأخر بحيث تؤدى إلى أن الشخص يأكل زيادة قبل وصول الرسالة بالامتناع عن الأكل وعلى ذلك ففى كلتا الحالتين يتصل الجلوكوز بتنظيم الشهية على المدى القصير. أما التنظيم على المدى الطويل للشهية فيتصل بنظرية استخدام الدهون lipostatic theory وهى تبنى على أنه بوصول دهن البدن إلى نقطة معينة سواء كانت أعلا أو أقل من نسبة مئوية معينة من وزن الجسم فإن تناول الغذاء food intake يزيد أو يقل حتى يعود دهن البدن ووزن البدن إلى المستوى المرغوب فسيولوجيا وأن ما ينظم هذا هو منظم الدهن lipostat الذى يوجد فى تحت سرير المخ hypothalamus والذى هو حساس لنسبة الأحماض الدهنية فى الدم. وهناك من يفسر عمل منظم الدهن lipostat بصلته بمدى امتلاء خلايا الدهن أو مدى احتوائها على أمكنه (مجال) room لتخزين الدهن بها مما يؤيد القول بأن الشخص البدين يجد صعوبة فى ضبط وزنه لاحتواء بدنه على خلايا دهنية أكثر تطلب أن تملأ بالدهن على أن طريقة نقل الرسالة فى هذه الحالة غير مفهومة حاليا. ومما يفسر به تنظيم الشهية استجابة المخ لتغيرات درجة الحرارة التى تعكس تركيب الغذاء فهى أكثر عند تناول البروتين عنها فى حالة تناول الكربوايدرات أو الدهون وهذه التغيرات تسمى حرارية thermic أو منتجة للحرارة heat-producing. ومن أقدم النظريات بالطبع نظرية امتلاء المعدة حيث يمتنع الشخص عن الأكل بامتلاء المعدة ومن المعروف الآن أن المعدة تفرغ فى الأمعاء الصغيرة الغذاء بمعدل ثابت من السعرات كل دقيقة وأن المخ يستجيب للمعلومات عن حجم الغذاء فى المعدة ومعدل خروجه منها وبالتالى عدد السعرات التى تم أكلها ثم يعطى إشارة بالإمتناع عن الأكل ويقوى هذه الإشارة إفراز هرمون الكولسيستوكينين cholecystokinin الذى يفرز فى الأمعاء الصغيرة عند وصول الغذاء إليها من المعدة. وربما أدى فهم ميكانيزم ضبط الشهية إلى الوصول إلى مادة تساعد الشخص البدين على ضبط وزنه.

(Guthrie)

عيوب وأخطار البدانة

(Guthrie)

للبدانة أخطار على صحة الشخص حيث أن نسبة الوفاة فى البدينين أعلا جوهريا عن الأشخاص ذوى الأوزان العادية كما أن هناك عيوبا أيضا فيزيقية physical (أنظر: بدن) ومتاعب نفسية واقتصادية واجتماعية. (Boakes)

<u>الأخطار الصحية</u>: ومنها أمراض القلب ، ومتاعب فى التنفس ومرض البول السكرى حيث تزيد نسبة وفاة الشخص البدين ثلاثة أو أربعة أمثال نسبة وفاة الشخص ذى الوزن العادى إذا كان كل منهما مصابا بمرض البول السكرى حيث تقاوم الأنسجة الدهنية تأثيرات الانسولين أكثر وزيادة نسبة الإصابة بحصوات المرارة والنقرس gout نتيجة تراكم

بلورات حمض البوريك فى بعض المفاصل والفتق hernia وارتفاع ضغط الدم وارتفاع نسبة الكوليسترول فى الدم والزيادة فى العرق والتعب بتأثير الحرارة heat exhaustion وعدم الإنجاب فى الرجال وأمراض الكلى ومتاعب جلدية والخمول والموت المفاجئ والتسمم فى الحمل ومتاعب فى الأرجل والأقدام. ولكن خطر السل والأمراض التنفسية أقل فى البدينين ربما نتيجة الحماية التى تعطيها طبقة الدهن ضد التغير فى درجات الحرارة.

__المتاعب النفسية والاجتماعية__: يتعرض الأشخاص البدينين لضغوط نفسية واجتماعية لإنقاص أوزانهم من التليفزيون والأصدقاء والأقرباء والأطباء كما قد يسخر الأطفال من زملائهم البدينين مما قد يسبب لهم تعاسة يعوضوها بزيادة الأكل. كما قد يتعرض البدينين لمعاملات غير عادية فى التوظيف وخلافه.

__المتاعب الاقتصادية__: كما ذكر ربما حرم الشخص البدين من وظيفة يستحقها كما أن الشخص البدين يعانى من زيادة أسعار الملابس التى يشتريها واحتياجه إلى أثاث معين وزيادة سعر التأمين على الصحة وعلى الحياة وغير ذلك.

(Ensminger)

Weight control ضبط الوزن

(Guthrie&Boakes)

وتحدث الزيادة فى الوزن إذا كان المتناول intake من الطاقة energy أو السعرات بمعنى آخر يزيد عن المستخدم فى احتياجات الطاقة:

١- للأيض القاعدى/الأساسى basal metabolism.

٢- النشاط بمختلف أنواعه.

٣- التأثير الحرارى للأغذية thermic effect for foods وعموما فإن ٣٥٠٠ كيلو كالورى تساوى ١ رطل دهن زيادة أو نقصا (٨٥٠٠-٩٠٠٠ كيلو كالورى = ١ كجم دهن).

وهناك محاولات مختلفة لضبط الوزن ولكن أنجحها ما يجمع بين زيادة الطاقة المبذولة increasing energy expenditure وإنقاص المتناول من الطاقة decreasing energy intake.

ويمكن استخدام المعايير الآتية للحكم على أغذية الحمية الناجحة criteria for successful diets

١- الغذاء يجب أن يكون غير كاف فى السعرات the diet should be deficient in calories وذلك بالنسبة للشخص الذى يتناوله ونقص بمقدار ٥٠٠ كيلو سعر يوميا أى حوالى ٣٥٠٠ كيلو سعر فى الأسبوع يؤدى إلى نقص رطل فى الوزن وإن كان هناك ميلا لاحلال الماء محل الدهن مؤقتا ولكن على مدى ٤-٥ أسابيع فإن النقص الكلى المتوقع فى وزن البدن يحدث وربما دفعة واحدة.

٢- يجب أن يكون الغذاء وافيا adequate من جميع المغذيات فيما عدا السعرات بالطبع فيجب أن يحتوى الغذاء على مجموعات الأغذية الأربعة (المنتجات اللبنية واللبن ، الخضراوات الفواكة ، منتجات الحبوب ، اللحوم والأسماك والدواجن والبيض) ، وذلك بحيث تحقق جميع المتطلبات الموصى بها من جميع المغذيات recommended dietary allowances وإذا احتاج الأمر يسبب

انخفاض المسموح به من السعرات كان تكون أقل من ١٠٠٠ سعر يوميا فيمكن أو على الأرجح يجب إضافة المعادن والفيتامينات لهذا الغذاء.

٣- يجب أن يوفر الغذاء قيمة تشبيعية satiety value فالأغذية التي تحتوى بعض الدهن ونسبا عالية نسبيا من البروتين تؤخر الشعور بالجوع من تلك التي تحتوى على نفس القدر من السعرات isocaloric ولكنها تتكون رئيسيا من الكربوايدرات.

٤- يجب أن يسهل تحضير أو تكوين غذاء الحمية diet بسهولة من الأغذية التي يتناولها أفراد العائلة أو التي يمكن الحصول عليها من الأماكن العامة.

٥- يجب أن يكون غذاء الحمية مناسبا في السعر وأن يمكن تحضيرة من الأغذية الرئيسية العادية وكذلك الموجودة في الفصول المختلفة من السنة.

٦- يجب أن يكون غذاء الحمية بحيث يمكن اتباعه لفترة تكفي لإحداث فقد الوزن المرغوب فيه وعادة يرغب - فيما عدا حالات البدانة الشديدة - في إنقاص الوزن من ١-١,٥ رطل (٠,٥-٠,٧ كجم) في الأسبوع.

٧- يجب أن يكون غذاء الحمية بحيث يغير من عادات الأكل وأن يمكن أن يستمر عليه الشخص طوال حياته.

علاج البدانة Treatment

(Boakes)

كما ذكر أعلاه فإن زيادة الوزن تحدث عندما تزيد الطاقة المأخوذة عن الطاقة المبذولة فلضبط الوزن أو إنقاصه يجب الموازنة بين هذه وتلك للوصول إلى النتيجة المرغوبة ولكن هذا الأمر ثبت أنه ليس بالسهل. ولذا تكتب جوثرى Guthrie أن الأمريكيين ينفقون أكثر من عشرة بلايين دولار سنويا لإنقاص الوزن وكمية أقل لمساعدات aids زيادة الوزن وتقول جوثرى أن معظم طرق العلاج - سواء للنقص أو للزيادة فاشلة وعلى الأقل فإنه بالنسبة لهولاء الذين يحاولون فقدا في الوزن فإن أقل من ٥٪ يحافظون على الوزن المفقود لمدة تزيد عن ثلاثة سنوات. وكما أن أسباب زيادة الوزن والبدانة متعددة ونظرياتها مختلفة فكذا طرق إنقاص الوزن أو علاج البدانة تختلف وتتعدد:

١- *<u>اختيار وتصميم مكونات الغذاء:</u>* كما ذكر تحت ضبط الوزن تستخدم المعايير السبعة للحكم على أغذية الحمية في اختيار الغذاء بحيث يحقق إنقاص الوزن مع توفير جميع المغذيات nutrients بالكميات الموصى والمسموح بها وعند حساب الاحتياجات السعرية فإن هناك قاعدة عامة وهي أن معظم الناس تحتاج إلى خمسة عشر كيلو كالورى أو أقل لكل رطل من الوزن المرغوب فيه ويقدر الوزن المرغوب المناسب باستعمال المعادلات السابق ذكرها أو بجداول الاطوال والأوزان. ولتقليل كمية السكر المستخدمة مع الحصول على نفس الحلاوة يقلل من مسحوق الخبيز أو يستبدل به خميرة ويستخدم عصير برتقال بدلا من عصير الليمون ويستخدم مسحوق الخروب بدلا من الشيكولاته ويستخدم المستخلص الطبيعي للفانيليا وهو يعطى أحساسا بالحلاوة بدلا من استخدام مقلداتها. (Ensminger)

٣- التدخل النفسي في علاج البدانة psychotherapeutic interventions:
تقول لوج Logue أنه عندما يشمل علاج البدانة طرقا شفهية (كلامية) فإنه يمكن تقسيمها كطرق علاج نفسية psychotherapy وأن هذه الطرق تنقسم إلى:

أ- مجموعات مساعدة النفس community&self-help groups: وهذه الطريقة تعمل على أساس أن يحاط الشخص الراغب في إنقاص وزنه بمجموعة كبيرة من الناس الذين يساندونه في المساعدة على إنقاص وزنه وليس من الضروري أن يكون هؤلاء الأشخاص محترفون بل أنهم يمكن أن يكونوا أشخاصا يحاولون إنقاص أوزانهم هم أيضا.

ب- العلاج النفسي الدينامكي psycho-dynamic therapy: ويشمل هذا علاج نفسي شخصي طويل المدى ويبنى على أساس أن البدانة هي عرض symptom لاضطرابات عاطفية من خبرات غير مرضية unsatisfactory experiences أثناء الطفولة ولذا يوجه المعالجون اهتمامهم ليس لوزن المريض بل للتضاربات العاطفية المسئولة عن زيادة الوزن.

ج- علاج السلوك behavior therapy: يكتب جيرالد أ. بينيت Gerald A. Bennett في بوكس Boakes (١٩٨٧) أن علاج السلوك هو محاولة إحداث تغييرات نافعة في السلوك خلال استخدام الاسس والطرق الآتية من الدراسات التجريبية في السلوك - ففي محاولة إحداث تغييرات سلوكية تؤدى إلى توازن طاقة سلبي وبذا يحدث نقص الوزن - فإن أهداف التغيير كانت تميل إلى أن يحدث ذلك في اختيار وأكل الأغذية وكذلك ممارسة نشاطات فيزيقية تتطلب طاقة عالية إلى حد ما. وأهم هذه الطرق كانت:

I- العلاج بالكره aversion therapy: وفيها تستخدم طرق تزاوج بين أكل غذاء معين مع خبرة مقيتة/مكروهة مثل شم رائحة كريهة أو التعرض لصدمة كهربية. وكره الغذاء ينتج بسهولة مع الأغذية الحديثة novel والأغذية الأقل تفضيلا وربما استمرت لسنوات ولكن ما يحد هذه الطريقة أنه لا يسهل إحداث كره في الأغذية التي يفضلها الشخص وهي نفس الأغذية التي تؤدى إلى بدانته.

II- الضبط الخارجي external control: وفي هذه الطريقة يتفق الشخص الذي يريد إنقاص وزنه مع شخص آخر _ عادة المعالج therapist – على.

- أهداف معينة يتم الوصول إليها في ظروف معينة.
- مراقبة الظروف التي يتم فيها التقدم إلى تحقيق هذه الأهداف.
- تحقيق أو عدم تحقيق هذه الأهداف وما يترتب عليه فقد يكون هناك مكافآت أو عقوبات مالية أو تشمل أشياء ثمينة يتم الحصول عليها أو الحرمان منها إذا تم أو لم يتم تحقيق الأهداف المتفق عليها وكثيرا ما يحدث نقص في الوزن طالما كان البرنامج مستمرا ولكن للأسف فإنه بعد زوال حوافز البرنامج فإن زيادة الوزن تعود مرة أخرى.

III- المعالجة بضبط النفس self control treatments: وتعمل هذه الطرق على مساعدة الأشخاص الذين يأخذون أغذية

الحمية dieters على زيادة ضبط أكلهم حتى يكونوا ناجحين في إنقاص ما يتناولونه من طعام أي أنهم يتعلمون كيف يحورون سلوكهم بحيث يستطيعون ضبط أكلهم to control their eating ويشمل هذا:

- تغيير سلوك تناول وجبة الطعام changing mealtime eating behavior حيث يوصى بإتباع الآتي بطريقة متدرجة:

١- أوقف الأكل لفترات محددة من قبل وفي هذه الإثناء ضع أدوات الأكل على المائدة وابتدئ عادة حيث تستطيع مثلا فترات قصيرة في قرب نهاية الوجبة وبعد ذلك زد من طول هذه الفترات ومن عددها بحيث تتكرر عدة مرات خلال كل وجبة وتستمر لعدة دقائق في كل مرة.

٢- عند الأكل لا تفعل أي شيء آخر.

٣- أبطئ من عملية تناول الطعام ingestion فضع كميات صغيرة من الطعام في فمك في كل مرة مع وضع أدوات الأكل على المائدة حتى بلع الطعام وأمضغ الطعام لمدة أطول مع التركيز على نكهة الطعام وتذوقها والتمتع بها كخبرة حسية فربما أدى ذلك إلى الإحساس بالشبع.

٤- كل كل الوجبات في مكان واحد وبالأفضل بعيدا عن النشاط الروتيني.

٥- دائما أترك بعض الطعام على الطبق وفي نهاية الأكل.

٦- حاول أن تجعل هذه التوصيات عادتك في السلوك إثناء الأكل.

- إعادة ترتيب مشجعات الأكل rearranging eating cues وتعتمد هذه الطريقة على تغيير البيئة الطبيعية للشخص الذي يريد إنقاص وزنه فيوصى بإتباع الآتي:

١- كل في أوقات منتظمة ومحددة.

٢- في المنزل كل في نفس المكان مستخدما نفس أدوات الأكل والأطباق.

٣- لا تتعرض لمشجعات الأكل cues فمثلا لا يكون هناك أي أكل في أي مكان في المنزل ماعدا المطبخ وأزل ما تبقى على المائدة في الحال وخزن الأكل في أوعية معتمة.

٤- أشتر الأغذية بعد الأكل بفترة قصيرة.

٥- جهز الوجبات بعد فترة قصيرة من الأكل.

٦- أجعل أغذية الحمية أكثر جاذبية (الرجيم).

- <u>مراقبة النفس (الترشيد النفسي) self-monitoring</u>: حيث يقوم الشخص الذي يريد إنقاص وزنه بكتابة كل مرة يأكل وماذا يأكل والظروف التي أكل فيها مثل المزاج الذي سبق الأكل وماذا حدث قبل الأكل والمكان والوقت ومن كان موجودا وغير ذلك. وبذا يمكن لهؤلاء الأشخاص أن يعرفوا عادات أكلهم eating habits وبذا ربما ساعدهم ذلك في ضبط أنفسهم بصورة أكفأ.

- <u>برمجة أوجه السلوك المتضاربة programming incompatible behaviors</u>: ويشمل ذلك:

١- تحديد بعض النشاطات التي لا تتلاءم مع الأكل والتي يمكن إجراؤها بسهولة.

٢- تحديد الأوقات والأماكن التي يمكن أن يحدث فيها أكل غير مكبوح (غير متحكم فيه) uncontrolled eating.

٣- ممارسة النشاطات التي لا تتلاءم مع الأكل عندالمواعيد التي قد يحدث فيها الأكل غير

المكبوح أو قبلها مباشرة كذلك يجب زيادة نشاط الشخص الفيزيقي كالقيام ببعض التمرينات.

ويمكن لأعضاء عائلة الشخص الذى يحاول إنقاص وزنه خاصة الزوج أو الزوجة مساعدة هذا الشخص فى إنقاص الوزن أو المعالجة بضبط النفس لأنهم يستطيعون التأثير على التعرض للغذاء وعلى العادات والنشاطات وعلى التشجيع على الأستمرار فى إنقاص الوزن وحتى على توقيع بعض العقوبات.

- أغذية الحمية الخاصة (أو التجارية) (commercial) diets: كثير من هذه الأغذية التى تزعم إعلاناتها أنها تؤدى إلى إنقاص الوزن تكون ناقصة فى المغذيات الرئيسية بل أن أستعمال بعضها كان خطراً إذ أدى إلى مضاعفات من بينها الجفاف وأن حالات وفاة حدثت من بعض الأغذية السائلة. (Guthrie&Logue)
- المحليات (الصناعية) sweetening agents: قد يعمد البعض إلى استخدام هذه المحليات الصناعية لأن حلاوتها تفوق السكر والمحليات الأخرى ربما مئات المرات ولا يكون لها قيمة سعرية تذكر غير أن كثير منها ثبت ضررها فهى مسرطنة وبعضها غير مأمون غير أن منها ما هو من مصادر غذائية طبيعية ويسمح باستخدامه. (أنظر: محليات) (Ensminger)

٣-علاج البدانة بالأدوية drugs: هذه الأدوية تؤثر على الشهية والأيض وهى قد تساعد وحدها أو مع غيرها فى زيادة سرعة فقد الوزن عندما:

- تقلل من الشهية anorexic drugs.
- تساعد على فقد الماء بزيادة التبول diuretics
- تزيد من نسبة طاقة الغذاء التى تفقد كحرارة (هرمونات درقية thyroid hormones).

وقد تستعمل أدوية لمعادلة التأثيرات الجانبية لأدوية إنقاص الوزن ويحسن عند أستعمال أدوية إنقاص الوزن أن يتم ذلك تحت مباشرة الطبيب. (Ensminger)

كذلك يمكن تثبيط الشهية بأكل نصف ملعقة شاى من السكر أو قطعة قند أو شرب نصف كوب عصير قبل الكل بنصف ساعة كما قد تستعمل مواد تنتفخ فى المعدة وتعطى إحساساً بالشبع. (Guthrie)

واستخدام الأدوية قد يؤدى إلى فقد متواضع فى الوزن إثناء تناول الدواء ومعظم هذا الفقد يعود مرة أخرى بعد التوقف عن أخذ الدواء. (Boakes)

ذكرت بردانييه Berdanier أن الديهيدرو إبياندرو ستيرون dehydro epian drosterane (DHEA) وهو مركب وسطى فى تخليق الهرمونات الجنسية (التستوستيرون testosterone) يقلل من تخليق الأحماض الدهنية ويعزز enhance استخدامها utilization ولكن استخدامه هو وكبريتاته فى إنقاص الوزن أعطى نتائجاً متضاربة وتختلف نسبة هذا المركب وكبريتاته فى الدم بإختلاف السن والبدانة فهى تقل مع زيادة العمر ومع زيادة الدهن فى الجسم كما أن الأختلاف الوراثى قد يكون له تأثير وتقترح إجراء دراسات أخرى للتحقق من مدى نجاحه كعامل ضد البدانة antiobesity.

ويقول د. أرثرفرانك من جامعة جورج واشنطن أن البدانة مرض مثل مرض السكر أو ارتفاع ضغط الدم وقد نشر د. ميكيل وينتروب Dr. Michael Weintroub أن العلاج بدوائى فينترمين

phentermine وفنفلورامين fenfluramine أدى إلى أن يفقد المرضى مقداراً جوهرياً من الوزن ولم يعد الوزن خلال ثلاث سنوات وهذه الأدوية تؤثر على كيماويات في المخ فتضبط الاشتياق للغذاء وربما للكحول ولمواد أخرى والفنفلورامين قد يؤثر على مستويات السيروتينين في المخ والذى يؤثر على مستويات الأكل بينما يعمل الفنترمين على الدوبامين dopamine الذى يعتقد أن له علاقة بعواطف السعادة والاشتياق cravings ولكن هذه الأدوية لها تأثيرات جانبية.

(St-Petersburg. Times, March, 13th 95)

<u>٤-العلاج بالقيام بالتمرينات exercise</u>: ينصح بالقيام ببعض التمرينات المجهدة لمدة ساعة كل يوم وعلى الأقل لمدة أربع ساعات في الأسبوع وتساعد التمرينات على:

- إنقاص الشهية وخاصة إذا كان النشاط بعد العمل وقبل تناول طعام المساءsupper.
- تقليل الدهن والكوليسترول في الدم.
- زيادة الطاقة المبذولة ونقص الوزن.
- نقص الوزن بدون القيام بالتمرينات ربما أدى إلى تكون كرش pot-belly أو صدر مترهل بسبب عدم تماسك العضلات وقد يساعد القيام ببعض التمرينات على تماسك العضلات وتجنب هذه النتائج غير المرغوبة.
- زيادة سريان الدم للعضلات والأنسجة.
- انخفاض ضغط الدم نتيجة تفتح أوعية الدم الصغيرة وكذلك أوعية الدم في الجلد كجزء من التخلص من الحرارة.
- توسيع أفرع الشريان التاجى coronary artery.
- نقص الفقد في الكالسيوم من العظام.
- الاسترخاء وقلة الضغوط.
- انخفاض معدل نبضات القلب بعد الوصول إلى اللياقة الجسمانية physical fitness.
- زيادة رُفع الدم thinning of the blood نتيجة نقص عدد كرات الدم الحمراء وكذلك انخفاض نسبة السكر في الدم إذ تقل الجليكوبروتينات المتكونة والتى تساعد على مقاومة انسياب الدم في الأوعية الدموية الحمراء. (Ensminger)

<u>٥- علاج البدانة بالجراحة surgerg</u>: لا يُلجأ إلى الجراحة إلا في حالات البدانة الزائدة والشديدة فمثلاً ما يزيد على ١٠٠رطل عن الوزن العادى. وأحد الجراحات التى يمكن إجراؤها تزيل مترسبات الدهن وبعض الجلد الزائد من البطن. أو أن تجرى جراحة تحويل معوية intestinal by pass surgery أو جراحة تحويل معدية gastric by pass surgery وفي أى منهما فإن جزءاً من القناة الهضمية يُتَجَنَّب by passed وتوصيل القناة عند مكانين متباينين two disparate locations وهذه الجراحة ناجحة في إنقاص الوزن ولكن لها عيوب إذ يتبعها إسهال وما يعقبة من آثار وإن وقف الإسهال بعد ذلك ولكن قد تحدث أمراض في الكبد وزيادة في النمو البكتيرى والتهاب مفاصل arthritis وقد تبلغ نسبة الوفاة ٣٪ من هذه العملية.

ولكن أيضا تتحسن حالة المريض وتبدو عليه السعادة ويمكنه القيام بالتمرينات مع إمكان أن يلبس ملابس أكثر جاذبية وعموماً تتحسن حالته النفسية. وربما رجع نقص الوزن إلى نقص مساحة القناة الهضمية وبذا تقل كميات الدهن والمغذيات الممتصة وكذلك ربما رجع ذلك إلى نقص كمية الطعام

المتناولة بعد إجراء العملية وكذلك انخفاض تفضيل أكل الأشياء الحلوة sweets. كذلك فقد يتم ربط الفكين بسلك jaw-wiring بحيث لا يتم أكل أي غذاء صلب بل فقط يتناول الشخص سوائلاً ويؤدي ذلك إلى نقص الوزن كثيراً ربما ٣٥كجم ولكن يعود الوزن مرة أخرى بعد إزالة السلك ولم يستسغ بعض بعض الأشخاص هذه الطريقة. (Boakes)

منع حدوث البدانة prevention: من وجهه الصحة العامة فإن أحسن حل للبدانة هو منعها وبزيادة المعرفة عنها يمكن ذلك. فإذا كان هناك ميل وراثي للبدانة فإن أطباء الأطفال pediatricians يمكنهم تنبية الأباء لذلك ومعالجة طرق وأنماط الأكل eating patterns وتقليل تناول الغذاء مع زيادة التمرينات والنشاط ونفس الشيء يمكن أن تقوم به المدارس حيث تحت يدي العاملين بها سجلات الطلبة. كذلك بالنسبة للنساء فإن أطباء النساء يمكنهم أن يجعلوا مريضاتهم حساسات للزيادة في الوزن أثناء الحمل وعند سن اليأس. أما الرجال فأولئك الذين يقعون تحت ضغوط في العمل يمكن للأطباء إعطاؤهم نصائح غذائية لتجنب زيادة الوزن. (أنظر: أكل)

البـــدنــــة

(مختار الصحاح)

البدنة: ناقة أو بقرة تنحر بمكة المكرمة وسميت بذلك لأنهم كانوا يسمنونها والجمع بُدْن. ويقول سبحانه وتعالى: " وَالْبُدْنَ جَعَلْنَاهَا لَكُم مِّن شَعَائِرِ اللَّهِ لَكُمْ فِيهَا خَيْرٌ فَاذْكُرُوا اسْمَ اللَّهِ عَلَيْهَا صَوَافَّ فَإِذَا وَجَبَتْ جُنُوبُهَا فَكُلُوا مِنْهَا وَأَطْعِمُوا الْقَانِعَ وَالْمُعْتَرَّ كَذَٰلِكَ سَخَّرْنَاهَا لَكُمْ لَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ (٣٦) " (سورة الحج: ٢٢).

والأبل السمينة- سميت بدنا لبدانتها وضخامة أجسامها - جعلناها من أعلام الشريعة التي شرعها الله لعباده. قال ابن كثير: " وكونها من شعائر الدين أنها تهدى إلى بيته الحرام بل هي أفضل ما يهدى " وهذه الشعائر هي من دلالات تقوى القلوب حيث ترمز إلى استعداد المرء أن يضحي بالمنافع التي سخرها الله سبحانه وتعالى له في هذه الحيوانات ليشبع بعض (رغبات) واحتياجات أخوته في الإنسانية الأقل حظاً وذلك لشكر الله جل وعلا خاصة وأن الجزء الأكبر (٣/٢ -٤/٣) الذبيحة تذهب إلى المستحقين ولا يأكل الذابح وأهله إلا ما تبقى بعد ذلك وهذا دليل على الخيرية وأن يكون هذا مثل يحتذي. (*صفوة التفاسير–الصابوني*) (أنظر: أضحية ، ذكاه).

بذر   **To seed**

بذر البذر: زرعه   (مختار الصحاح)

بذرة   **Seed**

(Bocker)

البذرة هي مبيض ناضج يحتوي نباتا جنينيا وفي كثير من الحالات مخزوناً من الغذاء (السويداء endosperm) ليغذي (الشتلة seedling) لمدة قصيرة بعد الإنبات germination وتنتج معظم البذور من التحام مشيج ذكري gamete مع مشيج أنثوي female gamete من خلال عملية الإخصاب *fertilization*. ونادراً ما يتطور المبيض دون إخصاب منتجاً بذوراً حية viable وتسمى هذه الظاهرة تناسل عذري/لاجنسي apomixis وتوجد في التوت الشوكي *blackberries* والهندبا البرية

dandelions والزعـــرور hawthorns وبعـــض النباتات الأخرى. وليس كل ما يسمى بذرة هو بذرة من الوجهة النباتية فبعضها ثمار صغيرة جافة تحتوى بذرة كما هو الحال فى الفُقَيْرات achenes وفى عباد الشمس والفراولة وأعضاء أخرى من فصيلة/عائلة المرجريت daisy والبنيدقات nutlets وفى السلفيا (شفوية) salvias وغيرها من فصيلة/عائلة النعنع mint وكذلك نواة الفواكة الحجرية مثل الكريز والخوخ وتوت العليق raspberry وما يسمى بذور البنجر هى تجمعات aggregates من البنيدقات nutlets صغيرة كل منها يستطيع أن يعطى عدة شتلات seedlings.
(McGraw-Hill, Enc.)

ويختلف حجم البذرة من غبار رفيع كما فى الأوركيد orchid إلى بذور الـ double-coconut (*Lodoicea moldivica*) والتى قد تزن أربعين رطلاً أو أكثر. ويبلغ طول حياة البذور longevity من يوم أو يومين إلى عدة مئات من السنين.

وتكوين البذور يميز النباتات العالية higher plants عن عاريات البذور gymnosperms مثل المخروطيات conifers وما يماثلها حيث توجد البذور على سطح تركيب ما مثل الجانب البذرى من مخروط نقى .seed side at a pure conc وكاسيات البذور – نباتات مزهرة angiosperms وهذه تنمو داخل ثمرة كما فى حالة البسلة فى قرن pod. ويتكون غطاء أو قشرة البذرة seed coat من غلاف نسيجى واحد أو اثنين tissue envelopes or integuments وهذه القشرة أو الغطاء يحيط بالبذرة فيما عدا ثغرة صغيرة جداً tiny pore تعرف باسم النقير micropyle. (McGraw-Hill, Enc.)

عاريات البذور gymnosperms: توجد فلقتان أو أكثر وبذورها الناضجة تحتوى السويداء endosperm وهو نسيج مغذى ويحيط بالجنين.

أما كاسيات البذور (النباتات المزهرة) angiosperms: فهى تقسم تبعاً لعدد الفلقات إلى: ذات الفلقة الواحدة monocotyledon ومنهاالأوركيد ، والزنبق lilies والحشائش grasses والسعادى sedges. وذوات الفلقتين dicotyledons مثل الفوليات beans والورد roses وعباد الشمس sunflowers. وفى بعض البذور الناضجة من ذوات الفلقتين يستمر السويداء والفلقات تكون مسطحة flat وتشبة الورقة leaf like وفى بذور أخرى مثل الفوليات beans يمتص الجنين إثناء نموه السويداء ويخزن احتياطى الغذاء فى فلقات لحمية. وفى وحيدة الفلقة يستمر السويداء فى بعضها مثل الذرة والقمح والفلقة التى تعرف باسم لاقصعة scutellum عمل كعضو ماص إثناء الإنبات.

وتختلف بذور الفلقة الواحدة monocotyledon وذوات الفلقتين dicotyledon فى تركيب قشرة أو غطاء البذرة ففى الحبوب grains أو ثمار البرة/الحبة caryopsis fruits قد يلتحم جدار الثمرة الناضج مع قشرة البذرة وتكون الخلايا الخارجية للسويداء طبقة اليرونية aleurone layer غنية فى البروتين. وتتكون ردة الدقيق flour bran من أجزاء من اليرون aleurone وأغطية البذرة – الثمرة fruit-seed coats ومعظم الثيامين والريبوفلافين فى الحبوب يوجدان فى هذه الأنسجة وبالقرب من القصعة scutellum.

أما فـى ذوات الفلقتين dicotyledons فيوجـد عادة طبقة خارجية من شمع الأدمـة cutide غـير منفـذة للمـاء. وفـى قشـور بـذور الفاصوليـا bean والبسلة pea الخارجية والتى تعرف باسم متصلبات كبـيرة macrosclereids يوجـد جـدار سميـك سليولوزى محزز وتحته طبقة من خلايا تشبه عظام قصيرة تسمى متصلبـات عظميـة osteosclereids كمـا يوجـد طبقتـان مـن المتصلبـات كبـيرة macrosclereids عند السـرة (البـذرة) hilum فى الفاصوليا والبسلة وتحتهما توجد مجموعة مـن خلايا قصبية treachery بها جدر سميكة متشابكة (netted) reticulate ويحيط بها نسيج إسـفنجى من خلايـا متفرعة ومسافات هوائية كبيرة ويظهر أن هذا التركيب يسمح بامتصاص الماء إثناء الإنبات.

استخدامات البـذور: يسـتخدم الإنسـان البـذور للاستفادة من الغذاء المخـزن بـها كـالأرز والقمـح والبقـول والحبـوب المختلفـة كمـا تنتـج القـهوة والشيكولاتة من بذورهما. وكثير من البذور تستخدم فى النكهة والتتبيل مثل الفانيليا والكراويا والشبت والخردل والفلفل وجوزة الطيب. وكثير من البذور هـى مصادر للزيـت وبعضها مصادر لكل من الزيـت والبروتين مثل بـذور القطـن وفـول الصويـا والفـول السودانى أما بذور أخرى مثل بذور الكتان والخروع وجوز الهند والبلح فيستخدم زيتها فى أغراض كثيرة منها كغذاء وفى الطبخ وفى عمل الصـابون والأحبـار والبويات والروائح والورنيش وغير ذلك كثير. وكثير من البـذور تحمص وتملح ويلجـأ إلى أكلـها الكثـير كتسلية وكأغذيـة خفيفـة snacks ومنها بـذور عبـاد الشمس والقرع والبطيخ (اللب).

وبالنسبة للنقل أو المكسـرات فبعضـها بـذور وبعضـها ثمار. (Ensminger)

إنبات البذرة seed germination: الإنبات عملية تـأخذ فيها البـذرة الحيـة viable مـاءاً ويبرز الجذير الأولى (hypocoty or primary root) تحـت ظروف خاصـة بكـل نـوع species-specific مـن الرطوبة والأكسجين ودرجـة الحـرارة. أمـا البـذور السـاكنة/الهاجعـة dormant فيلـزم تنبيتـها لتنبـت. وفـى إثنـاء الإنبـات تتمـدد الخلايـا ويـزداد التنفـس وكذلك تخليق البروتين والعمليات الأيضيـة الأخـرى قبل خروج الشتلة seedling.

امتصاص إنبات تمدد الخلايا بروز الجذير الأولى

تنشيط الإنزيمات نشاط تنفسى

▼

تنشيط الجينات تخليق أ.ثلا.ف

تخليق إنزيمات زيادة الطاقة

Energy charge increase

تخليق مكونات الخلية

انتقال داخل وبين الخلايا

تفكك الجدر

امتصاص ماء

تغيرات انتفاخية

turgor change

تنفس البذور النابتة

respiration of germinating seeds:

إن التنفس فـى البـذور التـى تنبـت يكـاد لا يستبان nearly non-detectable ولكن فـى البـذور التـى امتصت ماءاً فإن طرق التنفس الثلاث الرئيسية تكون نشـطة جـداً وهـى هـدم الجلوكـوز glycolysis وطريـق البنـوز-فوسـفات pentosphosphate pathway ودورة كربـس وهـى توفـر الطاقـة كادينوسين ثلاثى الفوسفات (أ.ثلا.ف ATP) وقـوة

اختزال مثل β نيكوتيناميد أدينين ثنائى النيوكليوتيد (نك.أ.ثنا.نو.يد) β- nicotinamide adenine dinucleotide (NADH) والمركبات الأيضية المتوسطة الهامة key metabolic intermediates.

تخليق البروتين والأحماض النووية
protein nucleic acid synthesis

إن تخليق البروتين ضرورة لبروز الجذير الأولى بينما تخليق حمض الدى أوكسى ريبونيوكليك (د.ا.ر.ن) deoxyribonucleic acid (DNA) لا يتم إلا بعد الإنبات ويرتبط بنمو الشتلة seedling.

استخدام الاحتياطى المخزون
mobilization of storage reserves

الكربوايدرات هى أول ما يستخدم من المخزون ففى وحيدة الفلقة فإن النشا المخزن فى السويداء يكسر بواسطة إنزيمات تخلق فى طبقة الاليرون aleurone وتفرز إلى السويداء إثناء التشرب imbibition ويتحول سكر الجلوكوز الناتج إلى سكروز وينتقل إلى الجنين الذى ينمو (مثل الذرة). وفى ذات الفلقتين يستخدم النشا الموجود فى الفلقتين وينتقل كسكروز إلى محور النمو (مثل البسلة). أما إذا كانت السكريات من بعض السكريات oligosaccharides مثل السكروز والرافينوز والاستاكيوز هى الصورة الأساسية كمخزون الكربوايدرات كما فى الخيار وفول الصويا فإن الرافينوز يتحلماً إنزيمياً بسرعة ومثله الاستاكيوز stachyose إلى سكروز مع تكوين مصاحب concomitant للنشا. وبعد الإنبات يكسر النشا ليعطى طاقة كهربونية للنبتة. واستخدام سكريات الرافينوز يضبط عن طريق توازن بين العرض والطلب بين الفلقات والجذير الأولى النامى وربما كان تكوين النشا هو أحد طرق تنظيم هذه العملية.

وتستخدم البروتينات والدهون أساسيا بعد الإنبات لتوفير النتروجين والكربوايدرات على التوالى للنبتة التى تنمو والبروتين هو المصدر الأساسى للنتروجين. ولكن يعطى كل من حمض الريبونيوكليك RNA والأحماض الأمينية نتروجينياً أيضا. والبذور الزيتية بذور ذات فلقتين dicots واستخدام مخزونها يتخلف lags بحوالى يومين إلى ثلاثة بعد الامتصاص ثم يستمر التكسر بمعدل ثابت لمدة ٣–٨ أيام واستخدام الدهون يتم إنزيمياً وتتحول إلى كربوايدرات لتنتقل إلى الجذير الأولى النامى.

القيمة الغذائية للبذور النابتة

تنبيت البذور **sprouting**: يلاحظ فيما ذكر تحت إنبات البذور أن تغييرات فسيولوجية وأيضية هامة تحدث إثناء الإنبات فإذا أجرى إنبات أو تنبيت البذور – ليس بغرض الحصول على نبات بل فقط للحصول على نبتة أو نتيشة فيمكن الاستفادة من هذه التغيرات. ويحدث ذلك فى تحضير النتيشة malt من الشعير barley فى إثناء تحضير وتصنيع البيرة للاستفادة من الإنزيمات المخلقة.

ولكن هناك حقل آخر يستفاد فيه من هذا النشاط الفسيولوجى والأيضى بتنبيت sprouting البذور سواءاً كانت حبوبا grains أو بقولا legumes حيث:

١– تزيد هضمية digestibility البذرة المنبتة على تلك الجافة.

٢- زيادة البروتين وإعادة ترتيبه بحيث تصبح الأحماض الأمينية الضرورية متاحة أكثر للجسم كما يحدث فى حالة الذرة.

٣- زيادة نسبة حمض الاسكوربيك زيادة كبيرة.

٤- إذا أجرى التنبيت فى محلول مغذى (الزراعة المائية) hydroponic فإن:

- الألياف تزيد.
- يزيد فيتامين أ.
- تزيد كمية الحبوب المنبتة (كما فى الشوفان oats).
- يزيد بمقادير أقل كل من البروتين والمعادن الكلية (الرماد) والكالسيوم والفوسفور وفيتامين هـ (Vitamin E) وفيتامينات ب.
- بالطبع تنخفض نسب الكربوايدرات ومقدار السعرات.
- تزيد نسبة الرطوبة.
- تقل الغازات الناتجة عن تناول الجذور المنبتة عنه عند تناول البذور الجافة.

__إجراء التنبيت__: يحسن استخدام بذور مخصصة للتنبيت sprouting حيث أن البذور المعدة للزراعة قد تكون قد عوملت بكيماويات لحفظها وتستخدم بذور غير مكسورة وتنقع فى كمية من الماء لا تقل عن أربعة أمثال البذور وبعد النقع تصفى المياه ثم توضع البذور فى برطمانات متسعة الفوهة أو فى صينية وتغطى بورق أو قماش مبلل مع شطف البذور فى مصفاة ٣-٤ مرات يومياً وتكون البذور المنبتة جاهزة بعد ٣-٤ أيام وتبلغ فى الوزن ستة أمثال البذور الجافة أو أكثر وتختلف ظروف التنبيت من بذرة إلى أخرى. ومن البذور التى تصلح ويجرى تنبيتها الفول ، والحلبة fenugreek والعدس ، والالفافا ، وفول الصويا ، والماش mung beans ، والحمص والبسلة والقمح وبعضها إذا عرض للضوء بعد التنبيت يتكون الكلوروفيل بها. ويلاحظ أن بعض المواد المضادة للتغذية antinutrinional مثل مضاد التربسين antitrypsin قد تزيد إثناء التنبيت ولكن الطبخ يثبط هذه المواد.

__الاستخدامات__: تستخدم البذور المنبتة كخضر وفى السلطة وفى الطبخ (تورلى) stews ومع نواتج الخبز. (أنظر: بقول وكل محصول أيضا).
(Mcbee, Stobart, and Ensminger)

تنظيف البـــــذور

(McGraw-Hill, Enc.)

ويشمل تنظيف البذور إزالة المواد الغريبة كبذور الحشائش والقش chaff والحشرات الميتة والسيقان المكسورة. وتستخدم طاحونة ذات مراوح للتنظيف فى المزرعة. ومن طرق التنظيف:

١- *__على أساس الحجم__* *__size__*: باستخدام غرابيل/مصافى screens أو الفول باستخدام أسطوانة أو قرص ذى جيوب تأخذ فقط بذوراً أو حبوباً قصيرة أو صغيرة.

٢- *__على أساس الوزن النوعى (الكثافة النوعية)__* *__specific gravity__*: باستخدام غربال هزاز أو محاليل ملحية تسمح للمواد الخفيفة بالعوم والأثقل تترسب.

وهناك طرق أخرى أيضا: أنظر تنظيف وكذلك كل محصول على حدة.

برافين Paraffin

(Merck)

البرافين هو شمع البرافين وهو مخلوط من ايدروكربونات صلبة لها التركيب العام كن يد ٢ن+٢ ويحصل عليها من البترول petroleum.

ولونه أبيض أو عديم اللون إلى حد ما شفاف translucent عديم الرائحة له ملمس شحمي greasy feel يحترق بلهب مضيء ، الكثافة حوالى ٠,٩ ودرجة انصهار من ٥٠-٥٧° م ويمكن الحصول عليه بدرجات حرارة انصهار أعلا وأقل ولا يذوب فى الماء ولا فى الكحول ولكن يذوب فى البنزين benzene والكلوروفورم والايثير وبيكبريتيد الكربون والزيوت ويختلط بعد الانصهار مع الشمع والدهون وشمع spermaceti (من الحيوانات المنوية للحوت).

الاستخدامات: فى رفع درجة حرارة انصهار المراهم ointments وفى تصنيع ورق البرافين والشمع وفى جعل الخشب والفِل والورق والجلد مضادة للماء water-proof وفى إنتاج الورنيش وفى المشحمات ومواد التجميل وفى تغطية منتجات الأغذية.

بربارِيس/أمير باريس Barberry

الاسم العلمى ***Berberis sp.***

Berberis vulgaris

العائلة/الفصيلة: البرباريدية **Berberidaceae**

(Everett)

يحتوى الجنس *Berberis* على حوالى ٤٥٠ نوع species والاسم الإنجليزى تحوير لاسمه أو لاسم الثمرة fruit العربى.

بعض أوصاف: البرباريس يشمل نباتات دائمة الخضرة evergreen وأخرى متساقطة الأوراق (نفضية) deciduous بعضها يتحمل hardy وبعضها غير شديد التحمل non-hardy غالبا شجيرات shrubs تزهر فى الربيع وأوائل الصيف يغطيها لحاء رمادى ناعم وعند اتصال كل فرع يوجد ثلاثة أشواك حادة بطول ٠,٥-١ بوصة.) (Rodale's)

الأزهار: تزهر عند نهاية الأفرع حوالى ٢,٥ بوصة.

الأوراق: ٤-٥ على كل فرع متجمعة مع بعضها بيضاوية إلى أهليلجية مسننة حول الأحرف لونها أخضر من أعلا ورمادى gray من أسفل طولها حوالى ٢,١٢٥ بوصة.

الثمار: بيضاوية ovoid إلى أهليلجية ellipsoid ، عنبيات berries برتقالية-حمراء وكل منها يحتوى بذرتين. وتبلغ حوالى ٨ قدم فى الارتفاع (٢,٤متر). وتحتاج إلى أرض رطبة خصبة وشمس ساطعة إلى بعض الظل.

وفى أيام قدماء المصريين كان يستخدم شراب منها مخلوطاً مع بذور الشمار fennel لمنع الطاعون plague.

- **الاستخدامات:**

١- *الطبخية* : يحضر منها جيلى ومربى jam وفواكة محفوظة preserves والتشطنى chutney وتزيد من الإغراء إذا غليت بلطف simmer مع الشراب syrup والشوربة soup واليخنى stews ويمكن إزالتها قبل التقديم. ويمكن تقنيدها candying لاستخدامها مع الكيك والفطائر pastry.

٢- *الطبية*: له عدة استخدامات طبية مثلاً:

- تستخدم العنبيات (الثمار) فى شراب لخفض درجة الحرارة
- يستخدم شراب يحضر من لحاء الجذر بنقعه فى بيرة للصفراء والنزيف hemorrhage.
- اللحاء يستخدم لمعالجة الدوسنتاريا وعسر الهضم.
- مهروس الجذر أو الثمار مع بعض الماء لمعالجة وجع الزور الملتهب sore throat بالغرغرة.

(Ensminger)

وقد وجد أن أحد المكونات الأساسية فى البرباريس هو مركب يعرف باسم berberine بربرين له خواص قابضة astringent ومخدرة anesthetic وربما مضاد للفيرس ومضاد للبكتيريا antibacterial وقد ذكر أنه يحد من الأسهال كما ذكر أنه مسهل purgative ويوسع الشرايين ومضاد للتقلصات ويحضر المحلول المعالج بغلى الجذير المجفف فى الماء ثم يبرد وقد استخدم فى علاج الكوليرا.

(Mabrey)

البربرين: إبر صفراء تنصهر عند ١٤٥ °م تذوب ببطء فى الماء مع إعطاء تفاعل قلوى ، وتكون أملاحاً باستبدال مجموعات الايدروكسيل (أ.يد) وله أقصى امتصاص عند ٢٦٥ ، ٣٤٣ ن.م nm وهو يستخدم ضد البكتيريا والملاريا ولخفض درجة الحرارة antipyretic وكهضوم مر stomachic bitter (Merck). ومن القلويدات الأخرى الاكسى - أكانثين oxyacanthine والكولامبامين colaimbamine وهى مضادة للبكتيريا. (Mabrey).

فى الزينة ornamental: يمكن استخدام عدة أصناف varieties لتزيين الحدائق. (Rodale's)

فى الصبغ dye: من الجذور تحضر صبغة صفراء لصبغ الصوف أو القطن أو الكتان linen.

الأسماء:

١- بالإنجليزية:

pepperidge bush / jaundice berry / berberris / barberry

٢- بالفرنسية:

berberis(m) / ´epine-vinette(f)
(Mabrey)

بربونى/طرستوج/سمك السلطان إبراهيم

Red mullet

الاسم العلمى ***Mullus surmaletus***

Mullus barbatus

العائلة/الفصيلة: الطرستوجيات **Mullidae**

(Stobart,Grzimek's,Animal Enc., Fishes of the world)

وأعضاء هذه العائلة منها الـ goalfishes توجد فى جميع أنحاء العالم فى البحار الاستوائية والدافئة.

وأعضاؤها لها جسم يميل للطول وظهر منحنى وبطن مستوية (مسطحة) ولها زعنفتان منفصلتان وقصيرتان على الظهر dorsal وزعنفة شرجية قصيرة anal أما ما يميزها هو وجود زوج من ليف. اللمس barbels الطويلة على الذقن والتى تستخدم فى البحث عن الغذاء. وهى تعوم بالقرب من الشاطئ pelagic وتنجذب إلى الأضواء. وتوجد الـ *Mullus surmuletus* فى مجموعات صغيرة تبلغ حوالى ٥٠ وطولها حوالى ٤٠سم أما الـ *Mullus barbatus* فيبلغ طولها حوالى ٢٥سم. ولونها أحمر إلى بنى محمر وإن كانت تبدو بألوان مختلفة أثناء أوقات النهار المختلفة وكذلك إذا أزعجت أو خافت وعادة يكون صيدها فى الصيف.

الأسماء: بالإنجليزية red mullet ، بالفرنسية rouget ، بالألمانية gestreifte Meerbarbe ، بالإيطالية triglia ، بالأسبانية salimonete.

(Stobart)

(أنظر: بورى (gray) mullet)

البرت / السكر الأبيض — White sugar

(أنظر: سكر[1])

برتقال — Orange

الاسم العلمى — *Citrus sinensus*

العائلة/الفصيلة: السذابية — Rutaceae

(Jackson, Everett, Stobart)

(أنظر أيضا: تقسيم الموالح الهامة المرفق)

البرتقال orange or sweet orange هو أهم عضو فى مجموعة الموالح citrus وقد يسمى أيضا البرتقال ذو القشرة الملتصقة tight-skinned sweet oranges.

بعض أوصاف: شجرة البرتقال دائمة الخضرة مستقيمة مع فروع تقريباً أفقية متوسطة إلى كبيرة الحجم والأوراق متوسطة لها أجنحة ضيقة والأشجار لها أشواك والأزهار ذات رائحة فواحة.

والثمرة كما فى بقية ثمار الموالح برتقالية hespiridium مستديرة إلى بيضاوية وقد يكون أحد نهايتيها مسطحة لها قشر جلدى leathery rind أخضر عندما تكون غير ناضجة وعند النضج يكون اللون أخضراً أو أصفراً أو برتقالياً أو أحمراً ، ففى درجات الحرارة المنخفضة يصبح برتقالياً عند النضج التام ولكن مع الجو الدافىء يستمر القشر أخضراً أو ربما عاد للخضرة إذا كان قد اكتسب اللون البرتقالى قبل ذلك والقشر يحتوى على غدد زيتية كثيرة العدد تتكون بانفصال وتكسر بعض الخلايا تحت البشرية subepidermal cells وهو زيت طيار essential oil ويختلف باختلاف أنواع الموالح species.

والجزء الداخلى من القشر mesocarp يعرف باسم الأبيض albedo تبعاً للونه بينما الجزء الخارجى يعرف باسم فلافيدو flavedo وهو الغلاف الخارجى للثمرة exocarp ويحتوى كلا من الغدد الزيتية واللون (أجسام لونية color bodies).

وينقسم داخل الثمرة إلى عدة فصوص segments يفصلها جدر غشائية رفيعة بها حويصلات عصير juice vesicles لها جدر رفيعة يسهل تمزيقها rupture. وقد لا تحتوى الثمرة على بذور وقد تكون البذور عديدة أو قليلة والفلقات لونها أبيض. ويرجع تفضيل البرتقال غالباً إلى:

١- نكهته اللطيفة التى تنتج من توازن مرضى بين السكريات والأحماض.
٢- سهولة إنتاج الثمار فى حدود الظروف الجوية والتربة المناسبة مع إعطاء محصول جيد على مدى طويل للتسويق.
٣- مناسبة للاستعمال كفاكهة طازجة وللتصنيع بطرق مختلفة.

أقسام البرتقال sweet oranges: يقسم البرتقال تبعاً لخواص الثمار fruit characters إلى:

١- القسم الشائع أو العادى
common, blonde or normal:
ومنه أصناف كثيرة منها الفالنسيا Valencia والديلار Dillar والهاملين Hamlin والأناناس Pineapple وهذه الأصناف ليس لها أى صرة navel أو لون محمر.

٢- **أبو صرة**: وهذه كما يدل الاسم لها صرة navel حيث توجد هذه الصرة عند نهاية الثمرة وهى عبارة عن ثمرة ثانية مجهضة aborted من أصنافها صنف الواشنطن.

٣- **أبو دمه blood oranges**: وهذه تحت الظروف المناسبة يكون القشر واللب والعصير فيها وردياً pink أو أحمرا red ولها نكهة مميزة ومن أصنافها أبو دمه مالطا Maltese blood والاسبانى الدموى Spanish sanguinella.

٤- **السكرى sugar or acidless oranges:** وكما يدل الاسم فهو صنف حلو وحموضته منخفضة جداً وهو مفضل فى بعض البلاد دون بلاد أخرى.

(Jackson&Everett)

- **التحضير والتصنيع:**

الاختيار selection: البرتقال الطازج ذو الجودة العالية يكون متماسكاً ثقيلاً وله قشرة ناعمة (بالنسبة للصنف) ولونه مكتمل. ويجب ألا تكون القشرة مجعدة أو منتفخة puffy أو إسفنجية spongy أو خفيفة الوزن حيث عادة البرتقال المنتفخ puffy يكون قليل العصير وذا جودة منخفضة. ويجب ألا يكون هناك مناطق أو أجزاء طرية soft على القشرة لأن هذا يعنى فساداً وربما يكون عليها فطر وتتكسر بسهولة وقد ينتشر الفطر إلى (لب) الثمرة. بينما الثمار الذابلة أو المنكمشة wilted or shriveled أو الرخوة flabby تنتج بسبب أى إصابة أو جرح أو مع طول المدة بعد الحصاد وهذه الثمار غير مرغوبة.

التصنيع: البرتقال كبقية الموالح يحفظ بطرق مختلفة. ولقد تقدمت طرق معاملة الموالح ومن بينها أو على الأخص منها البرتقال حتى أنه لا يوجد فقد منه فى تصنيعه حيث نستغل حتى البذور والقشور. شكل (بر-١).
ويمكن تقسيم منتجات تصنيعه إلى:
أ- منتجات مأكلة للإنسان.
ب- منتجات تستخدم فى تغذية الحيوان.

أ- المنتجات المأكلة.
١- المربى والجيلى والمرملاد jams, jellies & marmalade.
- **فالمربى** (أنظر) خليط شبة صلب فى سكر أو محليات أخرى مع أحد مكونات البرتقال (أو

أحد الموالح) مع إضافة أو عدم إضافة بكتين أو مادة حافظة.

- والمرملاد (أنظر) هو أيضا خليط شبه صلب من سكر أو محليات أخرى ومكون من البرتقال يحتوى أجزاءاً من قشره مع إضافة أو عدم إضافة بكتين ومادة حافظة.
- أما الجيلى (أنظر) فهو خليط وصل إلى نقطة الجل مع سكر أو محليات أخرى في وجود عصير مصفى مع إضافة أو عدم إضافة بكتين ومادة حافظة.

وفي حالة تحضير هذه المنتجات بحيث يكون محتواها السعرى منخفضا فإنه يمكن عدم استخدام محليات ذات سعرات أو استخدام كميات أقل منها مع استخدام محليات صناعية ولكن يلاحظ استخدام ما تسمح به القوانين من هذه المحليات الصناعية لأن بعضها مسرطن.

٢- مشروبات

أ- مشروب غازى carbonated: منكه بزيت البرتقال وعصيره وبعض الألوان وحمض الستريك وسكر وثنائى أكسيد الكربون. (أنظر: مشروبات/مياه غازية).

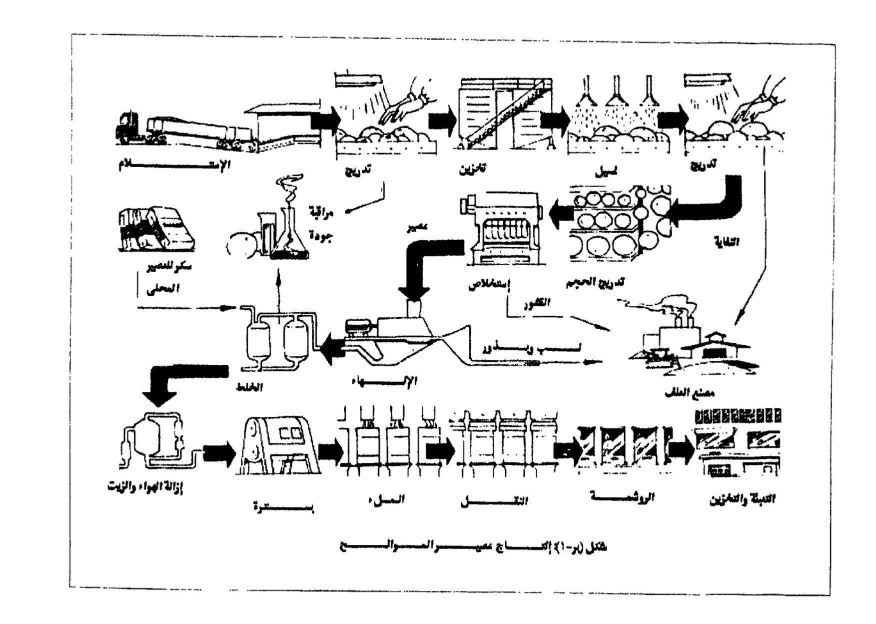
ب- منتجات لتحضير مشروبات food drink preparations:

- مخاليط جافة لتحضير مشروبات dry drink mixes وهذه عبارة عن مخلوط من عصير برتقال مجفف مع نواتج موالح أخرى كالزيت والقشر واللب مع محليات طبيعية أو صناعية وملونات ومنكهات وقد يكون منها مشروب فورى وهى تستخدم مع المشروبات الكحولية وغير الكحولية.
- مركزات مجمدة لتحضير مشروبات frozen drink concentrates عصير برتقال (أو أحد الموالح) مركز مع محليات و/أو ملونات ومنكهات وتستخدم مع المشروبات الكحولية وغير الكحولية.
- مشروبات معدة للتقديم ready to serve fruit drinks وفيها قد يستخدم عصير البرتقال وحده أو يخلط مع عصير موالح أخرى ومحليات و/أو ملونات ومنكهات وبعض المواد المضافة وتستخدم مع المشروبات الكحولية وغير الكحولية.
- مطفئات الظمأ thirst quenchers وهى مشروبات برتقال (أو موالح) مقواة fortified بالبوتاسيوم و/أو الكالسيوم و/أو أملاح صوديوم وقد تحتوى سكرا أو محليات صناعية وتصلح فى تعويض السوائل والأملاح بعد فقد كبير من العرق وكثيراً ما يستخدمها الرياضيون.

ج- مشروبات كحولية alcoholic beverages:

١- براندى brandy: عصير برتقال (أو موالح) مخمر ومقطر وقد يضاف سكر لتشجيع التخمر وقد يستخدم مع المشروبات الكحولية المختلطة mixed أو مع العُقبة dessert وتظهر نكهة البرتقال أكثر مع التعتيق.

٢- كورديال/لكير cordials & liqueurs: وهذه تحضر كما يحضر البراندى ولكنها عادة تحتوى أيضا على منكهات مثل زيت القشر ومحليات مختلفة ويكون تناولها بعد الأكل للمساعدة على الهضم كما تستخدم فى المشروبات الكحولية المختلطة mixed أو مع العقبة أو البوظة Ice-cream (مثلوجات اللبن).



شكل (ب-١): إنتاج عصير الموالح

٣- النبيذ wine: عصير برتقال (أو موالح) مخمر وربما تمت تحليته وعتق فى براميل من خشب البلوط oak الذى ربما كان مشيطاً charred ويستخدم كنبيذ أو فى المشروبات الكحولية المختلطة أو فى تحضير المنتجين السابقين ويجب استخلاص العصير بعناية لتجنب وجود زيت القشر بنسبة عالية لأنه يثبط التخمر ويعطى طعماً مراً.

٣- منتجات العصير juice products

أ- بلورات ومساحيق crystals&powders: وهى عبارة عن عصير برتقال (أو موالح) مجفف ويحتوى على حوالى ٩٨٪ مواد صلبة ويستخدم فى المخاليط الجافة للمشروبات وفى إنتاج أقراص العصير juice tablets ويعطى كل ١ رطل (٠,٤٥ كجم) حوالى ١ جالون (٣,٨ لتر) بعد إعادة التكوين reconstitution.

ب- مخاليط blends: وهى تتكون من عصير برتقال مع عصير من أحد الموالح الأخرى وتكون معدة للشرب ready to drink وقد تستخدم مع المشروبات الكحولية للخلط ا mixer والنكهة تختلف باختلاف العصير الأخر المستخدم وكذلك تختلف عن العصير الأصلي وقد تستخدم بعض زيوت البرتقال (أو الموالح) لتحسين النكهة.

ج- مركز عصير البرتقال المجمد frozen orange juice concentrate: يركز العصير الطازج تحت فراغ ويستخدم مع المشروبات الكحولية وغير الكحولية كما يستخدم كأحد مكونات العقبة المجمدة ويجفف عادة عند الاستعمال بإضافة ٣ أجزاء من الماء إلى كل جزء من العصير المركز.

د- عصير غير مركز single strength: عصير برتقال (أو موالح) معبأ فى زجاجات أو معلب مع إضافة أو عدم إضافة أى محلى أو زيت قشر وهو معد للشرب مباشرة ready to drink ويستخدم مع المشروبات الكحولية وغير الكحولية ومع العقبة المصنعة بالجيلاتين ومع السلطات وفى إنتاج العصير المركز المجمد وفى إنتاج منتجات العصير الأخرى.

هـ- عصير مقوى بالبروتين protein torfified juice: يضاف بروتين شرش اللبن المركز بحيث يحتوى العصير على ٣-٣,٥٪ منه ويستخدم فى تحضير المشروبات المقواة بالمغذيات nutrient fortified وفى تحضير العقبة المركزة.

و- أقراص عصير juice tablets: وهى عصير برتقال (أو موالح) مجفف ضغط إلى أقراص tablets وهى تشبة القند وتساوى من ٨-١٠ وزنا من العصير الطازج.

٤- العُقبة desserts:

أ- عقبة مجمدة frozen desserts: معظمها يحتوى على العصير المجمد أو العصير المركز المجمد وقد يقدم مع بوظة (إيس كريم) وقد يضاف أو لا يضاف محليات والمواد المضافة الأخرى ويستخدم أيضا مع الثلجيات ices والجرانيتة sherbets ومع مخاليط من بوظة الفانيليا ومع العصير المحلى.

ب- جل العقبة أو العقبة الجل dessert gels: وهى تختلف فى محتواها من العصير

الطبيعى أو النكهات الصناعية وفى المكونات الأخرى كعوامل تكوين الجل gelling agents والمحليات والمواد المضافة وتستخدم فى العقبة وفى السلطات وفى الفطائر الطرية والخفيفة غير المخبوزة unbaked chiffon pies وهى توجد جاهزة أو قد تكون عبارة عن مخاليط جافة تحضر عند التقديم وتزداد قيمتها الغذائية إذا استخدم العصير الطازج أو اللب أو قطع من الفاكهة أو مخاليطها فى تحضيرها.
Chiffon = light & fluffy from being whipped أى خفيفة وطرية بسبب خفقها.

٥- <u>قطع من البرتقال fruit pieces</u>: عادة تعلب أجزاء من البرتقال فى ماء أو محلول سكرى أو فى عصير وتقدم فى الإفطار أو قبل وجبة أخرى لفتح الشهية وتختلف فى محتواها السعرى تبعاً لوسط التعبئة packaging medium.

٦- <u>منكهات flavorings</u>

أ- <u>روائح essences</u>: تحضر رائحة البرتقال (أو الموالح) بتجميعها أثناء إنتاج العصير المركز بالتبخير تحت فراغ وتستخدم فى تحضير المشروبات المنكهة ومع العصير وهى متاحة فى محاليل كحولية وغير كحولية تختلف فى تركيزها ويمكن تحضير بعض هذه المنكهات من القشر أو المواد المفقودة الأخرى wastes.

ب- <u>زيت القشر peel oil</u>: هذه عادة قوية النكهة وتحضر أثناء استخلاص العصير من الفاكهة الطازجة وتستخدم فى تحسين النكهة فى الشراب المنعش (الكورديال) cordials والمشروبات drinks والعصير والمنتجات الأخرى وهى عادة ذات نكهة أقوى من الروائح essences المعدة من العصير ولكنها قد تحتوى نكهات مرة bitter.

٧- منتجات أخرى كالفلافونويدات البيولوجية bioflavonoids أو فيتامين P والموجودة فى العصير والأغشية membranes والقشر وتستخدم فى علاج الأوعية الدموية الشعرية وترسب كرات الدم الحمراء وغير ذلك.

<u>ب- منتجات تستخدم فى تغذية الحيوان</u>
<u>*life stock feed stuffs*</u>

١- <u>دبس البرتقال (أو الموالح) *molasses*</u>: بقايا تصنيع البرتقال من لب وقشر وبذور والقطع الممزقة rag تعامل بالجير وتعالج cured وتضغط فينتج سائل ويتبخر معطياً سائلاً لزجاً هو الدبس وتغذى به الماشية وأحيانا الخنازير كما يمكن أن يخمر لإعطاء كحول يستخدم فى المشروبات كما يحضر منه الفلافونويدات البيولوجية. وهو يحتوى على ٤٥٪ سكر ولذا يمكن ان يستعاض به عن بعض الذرة فى العليقة بنسبة لا تزيد عن ١٠-١٥٪ وقد يوجد فى خليط مع لب برتقال (أو موالح) جاف.

٢- <u>خميرة علف *feed yeast*</u>: تنمى خميرة التوريولا على السائل المضاف إليه مغذيات الذى قد يحضر منه الدبس (أنظر أعلاه) وتستخدم لتغذية جميع الحيوانات والدواجن أو كإضافات بروتينية أو من الفيتامين لأعلاف الحيوان. ويمكن الحصول على ٤٤-٤٨رطل (٢٠-٢٢كجم) من الخميرة الجافة من كل ١٠٠ رطل (٤٥كجم) من السكر الموجود فى السائل المشار إليه وهى تحتوى على ٥٥٪

بروتين وبذا تصلح كإضافة بروتينية protein supplement فى الأعلاف.

٣- *لب برتقال (أو الموالح) مجفف dried*: يحضر بتجفيف السائل الذى قد يحضر منه الدبس (أنظر أعلاه) ويستخدم كعلف للماشية مع ملاحظة أن نسبة الألياف فيه عالية بالنسبة للحيوانات غير المجترة non-ruminant وهو يحتوى على ٦٢٪ كربوايدرات وإذا عومل بالأمونيا تتضاعف قيمته البروتينية ولكن إذا ارتفعت نسبته فى العليقة فربما أدى ذلك إلى خفض إنتاج اللبن فى البقر.

- *القيمة الغذائية:*

البرتقال به حوالى ٨٦٪ رطوبة وكل ١٠٠جم تعطى ٤٩سعرا وبها ٠,٩جم بروتين ، ٠,٢جم دهن ، ١٢,٢جم كربوايدرات ، ٠,٥جم ألياف ، ٤١,٥مجم كالسيوم ، ٠,٠٢٠مجم فوسفور ، ١,٠٢مجم صوديوم ، ٦,٧مجم مغنيسيوم ، ٠,٠٠٢٠مجم بوتاسيوم ، ٠,٤مجم حديد ، ٠,٢مجم زنك ، آثار من النحاس ، ٢٠٠وحدة دولية فيتامين أ ، ٠,٢٣فيتامين د ، ٠,٠٦٠مجم فيتامين ج ، ٠,١٠مجم ثيامين ، ٠,٠٤مجم ريبوفلافين ، ٠,٤مجم نياسين ، ٠,٢٥مجم حمض بانتوثينيك ، ٠,٠٦مجم بيرودوكسين ، ٤٦ميكروجرام حمض فوليك ، ١٨ ميكروجرام بيوتين.

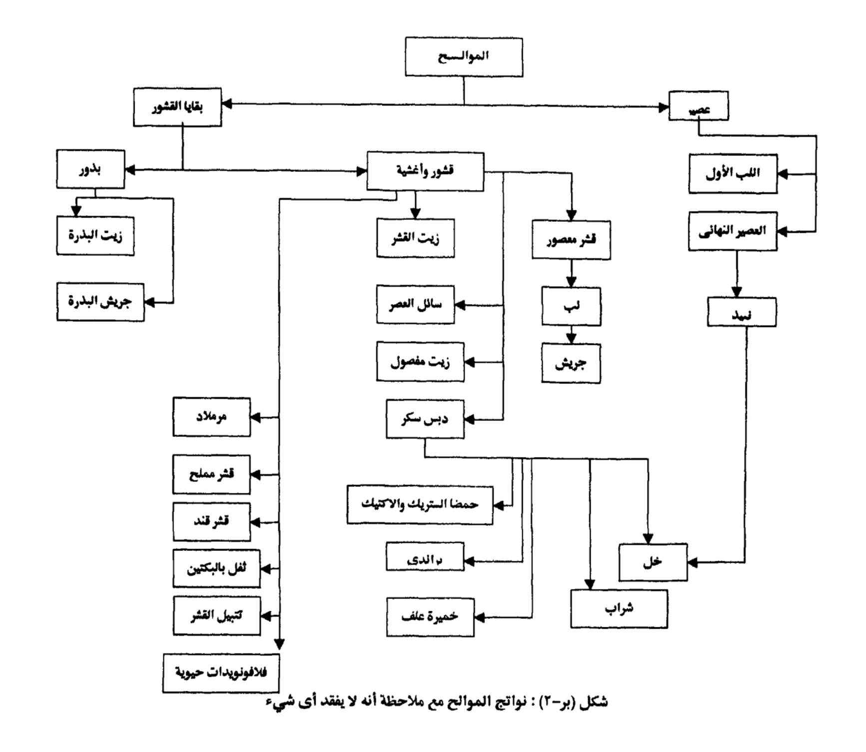
- *الفوائد الصحية:*

يساعد البرتقال على التغلب على الازما asthma والالتهاب الرئوى والسل والنيمونيا والروماتيزم والتهاب المفاصل وارتفاع ضغط الدم وفى التغلب على تعاطى المشروبات الكحولية بشرب عصير البرتقال وفى التغلب على البدانة وتناول البرتقال يقلل من المخاط فى الأنف والرأس.

ويصف كادانس Kadans تحضر القند من قشر البرتقال بغليه بعد تقطيعه إلى شرائط مع بعض الملح ثم إزالة الماء وإعادة الغلى لمدة ٢٠دقيقة ثم تغيير الماء مرة أخرى مع الغلى لمدة ٢٠دقيقة أخرى ثم تصفية شرائح القشر جيدا ويقول أن هذا القند يصلح فى معالجة الحموضة فى المعدة والأمعاء وكذلك فى معالجة الإسهال ويصلح للأطفال والبالغين على السواء.

الأسماء: بالإنجليزية orange (sweet) ، بالفرنسية orange(f).

- ***زيت زهر البرتقال/ orange-blossom oil/ water neroli oil***: يستخرج هذا الزيت من بعض الزهور – البرتقال والموالح وخاصة النارنج Seville orange (sour orange) والليمون الخشن ويستخدم فى تحضير الروائح perfumes ولكن أيضا فى تنكيه flavoring الأغذية.
- *التحضير:* أحسن طور لقطف الزهور عند نصف التفتح وقد تستخدم مباشرة للتقطير أو يخزن لبضع أيام ونسبة الماء إلى الأزهار ١:٨ وزن/وزن ويقطر ويجمع المتقطر حيث يعطى الزيت الطيار الذى يذوب جزئيا فى الماء نكهة لطيفة وتتحسن النكهة بالتعتيق خاصة إذا حفظت فى الشمس لبضع أيام ويحفظ المتقطر فى زجاجات لبضع سنين بدون أى عطان/مادة حافظة والإتاء حوالى ٠,٧٥لتر/١كجم زهور. (Dagher)
- *الفوائد:* ليس لهذا الناتج أى قيمة غذائية ولكن ربما أبطأ من ضربات القلب.



شكل (بر-٢) : نواتج الموالح مع ملاحظة أنه لا يفقد أي شيء

برجموت	**Bergamot orange**
الاسم العلمى	***Citrus bergamia***
العائلة/الفصيلة: السذابية	**Rutaceae**

(Ensminger)

بعض أوصاف: شجرة صغيرة يعتقد أنها نتجت طبيعيا بالتلقيح المختلط من النارنج *Citrus aurantiam* (sour orange) ونوع species آخر من الموالح. ولب الثمار حمضى جدا.

الاستخدام: زيت قشر البرجموت له رائحة أروماتية مميزة وله طعم يناسب الاستخدام فى القند candies والأدوية medicines والروائح pertumes كما أنه يحفظ مسكرا preserve وزيت قشر البرجموت هو أساس ماء الكولونيا eau de cologne.

بـــــرد

بـرد أو بـــرد	**To cool**

(McGraw-Hill, Enc.)

تنتقل الحرارة (أنظر) بثلاثة طرق:

١- الحمل convection ٢- التوصيل conduction[١]

٣-الإشعاع radiation

والحرارة يمكن أن تعرف بأنها " صورة الطاقة energy أثناء انتقالها – بتأثير اختلاف درجات الحرارة – بين المصور source الذى تأتى منه هذه الطاقة والمآل sink (جسم أو حيز) الذى تذهب إليه هذه الطاقة ".

وعلى ذلك فإن برد يعنى أن جسما أو حيزا قد انخفضت درجة حرارته temperature لأنه فقد طاقة حرارية إلى جسم آخر أو حيز آخر تكون درجة حرارته أقل عن طريق أحد الطرق الثلاث المذكورة أعلاه. وذلك حتى دون بذل أى مجهود (عمل أو شغل work) وذلك كأن تترك فنجانا ساخنا من الشاى أو طبقا من الفول أو الشوربة وحده على درجة حرارة الغرفة العادية لتنخفض درجة حرارته – أى ليبرد – أى أن فنجان الشاى أو طبق الفول أو الشوربة برد أو بردت. أما إذا عملت على خفض درجة حرارة هذا الفنجان أو الطبق بإن حركت الهواء من حواليه أو نفخت فيه فتكون قد بردته أى بردت فنجان الشاى أو طبق الفول أو الشوربة.

والتبريد refrigeration or chilling or cooling يمكن أن يعرف بأنه " خفض درجة حرارة حيز space أو مادة substance عن درجة حرارة الوسط المحيط بها environmental temperature ". وفن التبريد كان معروفا لقدماء المصريين والهنود حيث عمدوا إلى تبريد الماء والسوائل الأخرى بوضعها فى أوعية فخارية ذات ثقوب porous يمر فيها السائل وبتعريضها لهواء الليل الجاف يتبخر السائل وتنخفض درجة حرارة الوعاء وما يحتويه من سائل أساسا بتأثير الحرارة الكامنة للتبخير (أنظر: بخر). أما الصينيون واليونانيون والرومان فقد استخدموا الثلج الطبيعى فى تبريد النبيذ والأغذية الأخرى المخزنة تحت الأرض. ثم تم فى القرنين الثامن عشر والتاسع عشر قطع الثلج المجمد فى البحيرات وتخزينة فى حفر تحت الأرض لاستخدامه فى الصيف. ويرجع الاهتمام بالتبريد إلى أنه يخفض من سرعة تدهور أو فساد الأغذية سواء عن طريق الكائنات الدقيقة أو كيماويا أو فيزيقيا. وأحيانا تنخفض معدلات التفاعل

المسببة لهذا التدهور بمقدار النصف مع كل انخفاض قدره ١٠ م.

ثم عرف التبريد الصناعي أو الميكانيكي mechanical refrigeration لإنتاج الثلج صناعيا ثم تقدمت هذه الصناعة كثيرا خلال القرن العشرين واستخدمت في حفظ الأغذية المعرضة للفساد perishable foods وفي تجميدها وفي تكييف الهواء في المصانع والمكاتب والمنازل.

التبريد الصناعي mechanical refrigeration:

التبريد الصناعي أساسا هو تطبيق الديناميكا الحرارية thermodynamics حيث يمر وسط التبريد cooling medium or refrigerant في دورة cycle بحيث يمكن إعادة استعماله. ومن معالم التبريد الصناعي توصل كارنو Carnot إلى تسييل الغاز في سنة ١٨٢٤م وشغل بركنز Perkin على التبريد الميكانيكي في سنة ١٨٣٤م واختراع جوري Goorie لمكنة دورة الهواء في سنة ١٨٤٤م.(Hui).

- ***الديناميكا الحرارية والتبريد***

أ- ***الديناميكا الحرارية thermodynamics:*** هي دراسة الطاقة energy وتحولها transformations وعلاقتها بحالات المادة states of matter ووحدة قياس الحرارة هي الكالوري calorie وهي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من الماء درجة واحدة مئوية. والتبريد يتطلب إزالة حرارة من جسم أو من مساحة وتنساب الحرارة دائما من جسم دافئ إلى جسم بارد وتتبع في ذلك قانوني الديناميكا الحرارية الأول والثاني first & second law of thermodynamics. وينص القانون الأول الذي يسمى بقانون حفظ الطاقة conservation of energy " على أن الطاقة لا تخلق created ولا تفقد (تهدم) destroyed " ويمكن التعبير عن هذا القانون بعدة طرق إحداها أنه بالرغم من أن الطاقة قد تأخذ عدة أشكال فإن مقدار الطاقة الكلية يبقى ثابتا فإذا اختفت في شكل معين تظهر في نفس الوقت في شكل أو أشكال أخرى وعلى ذلك فإن أشكال الطاقة المختلفة يمكن تغيير واحد منها إلى الآخر inter-convertible وأن هناك نسبة تحويل معينة توجد لكل تحول conversion والحرارة شكل من أشكال الطاقة ينتقل من نظام إلى آخر عن طريق الفرق في درجات الحرارة. أما القانون الثاني للديناميكا الحرارية فينص" على أن أي نظام لا يستطيع أخذ receive حرارة عند درجة حرارة معينة أو إعطاءها reject عند درجة حرارة أعلا بدون حصول شغل work من الوسط المحيط surrounding ". ونظام التبريد ينقل حرارة من منطقة أو وسط منخفض درجة الحرارة إلى وسط أو منطقة مرتفعة درجة الحرارة وهذا الانتقال يمكن أن يحدث فقط إذا بذل شغل work كما ينص على ذلك القانون الثاني *للديناميكا الحرارية*. والصفات الديناميكية الحرارية المميزة مثل الطاقة الداخلية internal energy والمحتوى الحراري في وحدة الكتلة enthalpy لا تقاس مباشرة ولكن عند حالات التوازن equilibrium فإن هذه الخواص/صفات properties هي دالات functions لمعالم parameters مثل الضغط ودرجة الحرارة والحجم. والغاز المثالي هو غاز مفترض hypothetical فيه لا توجد قوى

جزيئية وأنه يخضع/يرضى satisfy العلاقة:

ض X ح = ر . γ PV = R.T

ففي الغاز المثالي ideal gas تكون الطاقة الداخلية مستقلة عن الضغط (ض) (P) والحجم (ح) (V) ولكن تكون دالة function لدرجة الحرارة (γ) (T) وفكرة أو مفهوم concept الغاز المثالي تمتد لتطوير معادلات بسيطة تنطبق أيضا على الغازات الحقيقية actual .

وهناك علاقات ديناميكية حرارية مهمة لفهم أنظمة التبريد الصناعي:

أ- العملية ذات درجة الحرارة الثابتة isothermal: وفيها تستمر درجة الحرارة ثابتة ويكون الضغط (ض) ذا علاقة عكسية بالحجم (ح).

ب- العملية ذات الضغط الثابت isobaric: وفيها يبقى الضغط ثابتاً وتتصل (ترتبط) درجة الحرارة بالحجم.

ج- العملية التي لا تنتقل فيها حرارة/المعزولة adiabatic: وفيها لا تنتقل حرارة بين النظام system وما يحيط به surroundings.

ب- رسوم الديناميكا الحرارية البيانية thermodynamic diagrams: رسم الديناميكا الحرارية البياني هو الرسم البياني الذي يظهر علاقات درجة الحرارة والضغط والحجم والمحتوى الحراري في وحدة الكتلة enthalpy وقياس الطاقة اللا متاحة entropy في خريطة أو رسم بياني chart واحد. ومعظم المستخدم منها هو الرسم البياني للعلاقة ما بين درجة الحرارة وقياس الطاقة اللا متاحة entropy وما بين الضغط والمحتوى الحراري في وحدة الكتلة enthalpy. وإذا كان المحتوى الحراري في وحدة الكتلة enthalpy هو معلَم parameter يحل محل المحتوى الحراري heat content ويساوي الحرارة الداخلية + ناتج الضغط والحجم مقسوماً على ٧٧٨ ويعبر عنه بوحدات حرارية بريطانية لكل رطل Btu/lb وكان قياس الطاقة اللا متاحة entropy معلَما يحصل عليه بقسمة انسياب الحرارة heat flow على متوسط درجة الحرارة المطلقة أثناء هذا التغيير ويعبر عنها بوحدات حرارية بريطانية لكل درجة حرارة رانكاين Rankine حيث: ر = فْ + ٤٦٠ $(R^o = F^o + 460)$. فإنه في شكل (تب-١) يكون:

١-٢ يمثل تمدداً معزول حرارياً adiabatic expansion (محتوى حراري في وحدة الكتلة ثابت constant enthalpy).

٢-٣َ تبخر على درجة حرارة وضغط ثابتين.

٣َ-٣ مص زائد التسخين suction superheating على ضغط ثابت.

٣-٤ إنضغاط compression خالي الإحتكاك مثالي ideal frictionless ومعزول حرارياً adiabatic.

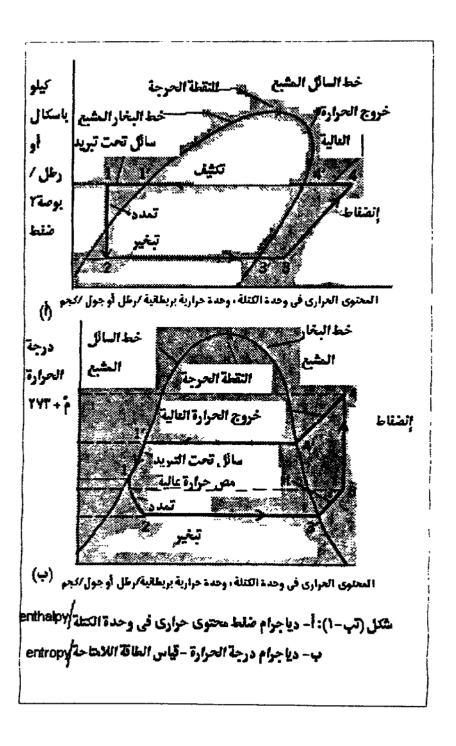
٤-٤َ إزالة للحرارة الزائدة الخارجة discharge superheat على ضغط ثابت.

٤َ-١َ تكثيف على ضغط ودرجة حرارة ثابتين.

١َ-١ تحت تبريد sub-cooling على ضغط ثابت.

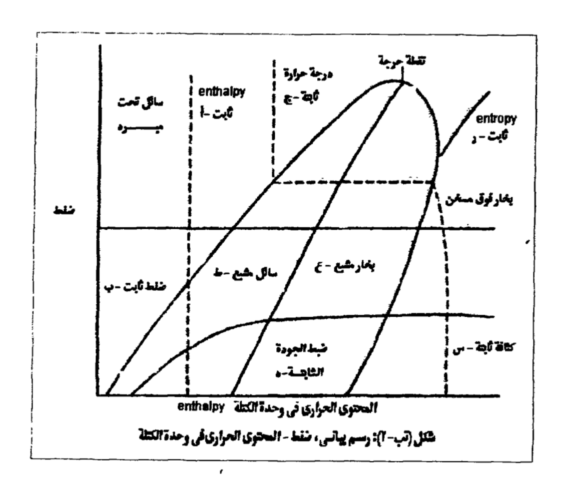
ويعطي شكل (تب-٢) نفس العلاقات

- دوائر التبريد: دوائر التبريد المستخدمة عادة هي: أ- إنضغاط بخار vapor compression ب- الامتصاص absorption. ج- نفث البخار



شكل (تب-١): أ- دياجرام ضغط محتوى حرارى فى وحدة الكتلة/enthalpy

ب- دياجرام درجة الحرارة -قياس الطاقة اللامتاحة/entropy



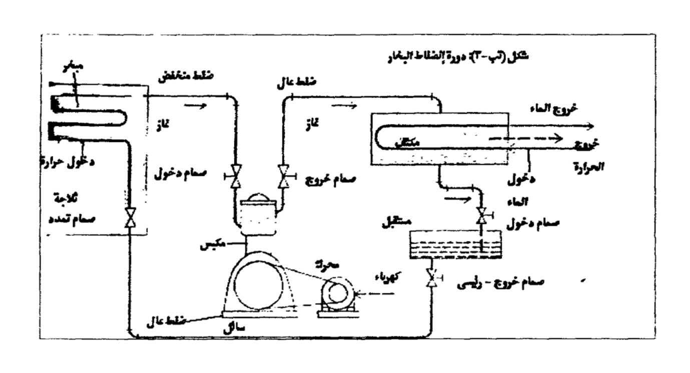
شكل (تب-٢): رسم بيانى، ضغط - المحتوى الحرارى فى وحدة الكتلة

(ط) ، (ع) هما خطا السائل المشبع والبخار المشبع على التوالى كما تظهر النقطة الحرجة. وبين خطى تشبع السائل والبخار توجد منطقة بها طوران حيث يتعايش كل من السائل والبخار. وعلى طول أى خط رأسى مثل (أ) يوجد خط المحتوى الحرارى فى وحدة الكتلة enthalpy الثابت حيث يكون للمبرد نفس كمية الحرارة. أما الخط الأفقى (ب) فهو خط الضغط الثابت و (ج) هو خط درجة الحرارة الثابتة. وفى منطقة الطورين يوجد خط الجودة الثابتة constant quality line (د) وعليه يكون للمبرد نفس نسبة السائل للبخار ٥٠٪ جودة معناها أن المبرد ٥٠٪ سائل و ٥٠٪ بخار وخط (ر) هو خط قياس الطاقة اللامتاحة entropy الثابت ويستخدم فى حساب الانضغاط. ويحصل على معلومات الكثافة الثابتة (س) من الرسم البيانى أيضا.

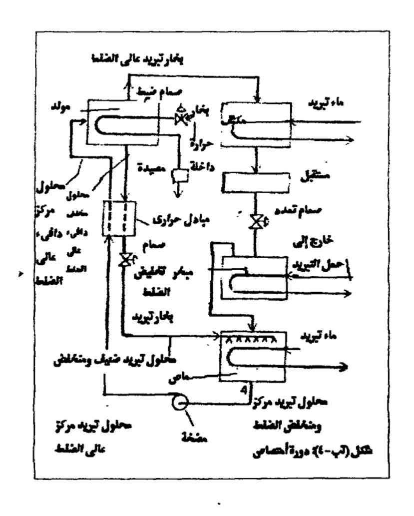
steam-jet or steam-ejector. د-الهواء air. وجميعها فيما عدا الهواء تستخدم وسطاً يتبادل (يتعاقب) بين حالتي السيولة والغازية liquid & vapor phases.

أ- دورة انضغـــــاط بخـــــار vapor-compression: شكل (تب-٣) تتكون هذه الدورة من: (١) مبخر evaporator وفيه يغلي وسط التبريد السائل على درجة حرارة منخفضة ليحدث التبريد cooling (٢) مكبس compressor لرفع درجة حرارة وضغط وسط التبريد الغازي. (٣) مكثف condenser حيث تنتقل فيه حرارة وسط التبريد refrigerant إلى الجو المحيط. (٤) مستقبل (وعاء) receiver لتخزين السائل المتكثف في المكثف. (٥) صمام تمدد expansion valve حيث يتمدد السائل خلاله من الضغط العالي في المكثف إلى الضغط المنخفض في المبخر. وهذه الدورة يمكن استخدامها في التسخين إذا عمد إلى أخذ الطاقة عند مستوى المكثف بدلا من مستوى المبخر.

ب- دورة امتصاص absorption: في دورة الامتصاص يتم الانضغاط compression باستخدام سائل ثانوي secondary fluid ليمتص وسط التبريد الغازي والذي يخرج من المبخر على ضغط ودرجة حرارة منخفضين وعادة وسط التبريد هو الأمونيا ويكون السائل الثانوي هو الماء. والمكثف والمستقبل (الوعاء) وصمام التمدد والمبخر هي أساسا مثل تلك المستخدمة في دورة انضغاط -بخار vapor-compression ويحل محل المكبس compressor ، ماص absorber ومبادل حراري heat exchanger وصمام منظم خافض للضغط controlling-pressure reducing valve شكل (تب-٤). ويتم تشغيل الدورة على الأساس الذي يقول أن ضغط بخار وسط التبريد refrigerant ينخفض بإضافة ماص absorber له ضغط بخاري أقل ، وأنه كلما زادت كمية الماص المستخدم كلما زاد انخفاض ضغط بخار وسط التبريد (قانون دالتون). وبالاحتفاظ بدرجة حرارة وتركيز المحلول في الماص absorber عند المستوى المناسب proper فإن الضغط البخاري للمحلول يمكن أن يحتفظ به على مستوى أقل من الضغط البخاري لوسط التبريد في المبخر. وعلى ذلك فإن رش spraying المحلول الضعيف (المخفف) weak solution في الماص يسبب انسياب بخار (غاز) وسط التبريد من المبخر إلى الماص. والمحلول القوي (المركز) strong solution الذي يتكون في هذه الحالة في الماص يضخ pumped خلال مبادل حراري إلى (مولد) generator حيث يُطلق غاز (بخار) وسط التبريد باستخدام الحرارة (يسخن وسط التبريد ليتحول إلى الحالة الغازية) ويتبع ذلك تكثف وتمدد وتبخر تماما كما في دورة إنضغاط-بخار. وفيما عدا الوحدات الصغيرة فإنه عادة يستخدم نظام غير مباشر indirect system وذلك بتبريد محلول ملحي brine الذي يمرر (يدوّر) إلى حمل التبريد refrigeration load. وفي تكثيف الهواء air conditioning يكون الماء هو وسط التبريد refrigerant وبروميد الليثيوم هو الماص absorbent



شكل (تب-٣): دورة إنضغاط البخار



شكل (تب-٤): دورة أمتصاص

ت- دورة نفث البخار steam-jet cycle: تستخدم هذه الدورة الماء كوسط تبريد فبنفث البخار على سرعة عالية يعطى فراغاً مرتفعا فى المبخر ويسبب غليان الماء على درجة حرارة منخفضة وفى نفس الوقت يضغط compress البخار وميضيا flashed إلى مستوى ضغط المكثف واستعمالها يقتصر على تكييف الهواء والتطبيقات على درجات حرارة أعلا من ٣٢ ْف (صفر مئوى).

ث- دورة الهواء air cycle: وتستخدم هذه الدورة فى تكييف هواء الطائرات وتختلف عن بقية الدورات فى أن السائل العامل working fluid –الهواء- فيها يبقى غازاً طول فترة الدورة.

التبريد الحرارى الكهربى thermoelectric cooling: التبريد الحرارى الكهربى يستخدم نفس أسس المزدوج الحرارى thermocouple حيث يلحم سلكان معدنيان غير متشابهين dissimilar مع بعضهما فى نهايتهما وإذا قطع أحد السلكين ووصلت النهايات المقطوعة إلى منبع/مصدر تيار مباشر direct current فإن انسياب التيار الناتج يسبب ان تمتص الحرارة عند أحد الوصلتين وتطلق عند النهاية الأخرى وباستخدام هذا الأساس فإن مزدوج السلك wire couple يمكن استخدامه كنظام device للتبريد الصناعى بوضع النهاية التى تمتص الحرارة فى المساحة التى يراد تبريدها مع استخدام ماء أو هواء لإزالة الحرارة المنطلقة released عند النهاية الأخرى. وإن تطور المواد شبه الموصلة semi-conduction قد وفر مواداً تعطى تأثيراً حرارياً أحسن من أسلاك المزدوجات الحرارية ويمتاز نظام التبريد الحرارى الكهربى بأنه يخلو من الأجزاء المتحركة ويناسب تماما الاستخدام فى الطائرات والمراكب الفضائية ولكن تطبيقه محدود لارتفاع التكاليف وانخفاض الكفاءة.
(Hui)

برادة/ثلاجة Refrigerator

(McGraw-Hill, Enc.)

البرادة أو الثلاجة غرفة أو حيز معزول insulated ومبرد والحيز قد يكون كبيراً بحيث يمكن الدخول إليه والتنقل فيه أو قد يكون صغيراً مثل ثلاجة أو برادة المنزل. ويتم تبريد هذا الحيز بإحدى طرق التبريد المبينة أعلاه وتتوقف درجة الحرارة على الناتج المخزن وتتراوح ما بين ١٣ ْم أو (٥٥ ْف)، -١٨ ْم أو (صفر ْف). والثلاجات المنزلية متكاملة وتبنى فى المصنع وهى عادة تنقسم إلى قسمين قسم للتخزين على درجات حرارة تحت التجميد وقسم للتخزين على درجات حرارة فوق نقطة التجمد، كما أنه يمكن عادة عمل ثلج فيها. وهى عادة معدنية وتبلغ سماكة العزل بها ٥-٩سم (٢-٣,٥بوصة) وهى تستخدم الكهرباء عادة لإدارة الموتور ولكن أحيانا حيث الغاز الطبيعى يكون رخيصاً فقد يُعمد إلى استخدامه كما يوجد مُجمدات منزلية أفقية أو رأسية-وربما ذات أرفف- لتخزين المواد المجمدة.

أما الثلاجات (البرادات) التجارية commercial فهى ذات حجم أكبر وتبلغ سماكة طبقة العزل من ٨-٢٠سم (٣-٨بوصة) تبعاً لنوع المادة المخزنة ودرجة حرارة تخزينها وإذا ما كانت فوق درجة حرارة التجمد أو مخزنة كمادة مجمدة ومنها أنواع رأسية ذات واجهات وأبواب زجاجية لفتحها وإخراج

المادة المجمدة المخزونة منها. ومنها ما هو أفقى ومفتوح من أعلا قد يسمى ثلاجة عرض وهذا يسمح بأخذ الغذاء المجمد منها من أعلا بسهولة. ووحدات التبريد الكهربية قد تكون مبينة فيها أو توجد فى مكان آخر.

- ***قدرة/سعة البرادة/الثلاجة refrigerator capacity***: فى تقييم قدرة أو سعة البرادة/الثلاجة فى تأدية عملها كنظام تبريد تستخدم بعض المصطلحات:

١- ***تأثير التبريد (سعر/كجم) refrigerating effect (K. cal/Kg.)***: إذا عرف ظرف تشغيل نظام التبريد فإن تأثير التبريد الصافى يمكن أن يحسب من الرسم البيانى للضغط-المحتوى الحرارى فى وحدة الكتلة pressure enthalpy

أ.ب = حغ − حس $(R.E = h_g - h_f)$

حيث:

أ.ب (R.E): هى تأثير التبريد سعر/كجم (K. cal/Kg.).

حغ (h_g): هى المحتوى الحرارى فى وحدة الكتلة enthalpy لوسط التبريد الغازى عند ترك المبخر evaporator.

(حس) (h_f): هى المحتوى الحرارى فى وحدة الكتلة enthalpy لوسط التبريد عند دخول المبخر.

٢- ***المحتوى الحرارى فى وحدة الكتلة (سعر/كجم) (K. cal/Kg.) enthalpy***: المحتوى الحرارى فى وحدة الكتلة enthalpy هى قياس للتقدير الكمى لمقدار الحرارة فى ناتج ما. وهى قيمة نسبية وعادة يعرف المحتوى الحرارى فى وحدة الكتلة enthalpy عند درجة حرارة الصفر المئوى بأنها صفر.

٣- ***حرارة الانضغاط (سعر/كجم) heat of compression (K. cal/Kg.)***: هذه هى الفرق فى المحتوى الحرارى فى وحدة الكتلة enthalpy لوسط التبريد بين الخروج/تصريف discharge والدخول inlet للمكبس compressor.

٤- ***شغل الانضغاط (سعر/ق طن أو ح طن) work of compression (K. cal/min ton or hp/ton)***: وهى حاصل ضرب حرارة الانضغاط وانسياب كتلة وسط التبريد refrigerant mass flow ويمكن تحويلها إلى حصان بخارى لكل طن تبريد بقسمة شغل الانضغاط على ١٠,٧.

٥- ***طن تبريد ton of refrigeration***: طن التبريد هو معدل تبريد يساوى: إزالة حرارة removal of heat بمعدل ٢٠٠ وحدة حرارية بريطانية فى الدقيقة (Btu/min.) أى ٢٠٠ كيلو جول فى الدقيقة kilojoules/min. أو ١٢٠٠٠ وحدة حرارية بريطانية فى الساعة (Btu/h) أى ١٣ ميجاجول فى الساعة megajoules/h أو ٢٨٨٠٠٠ وحدة حرارية بريطانية فى اليوم أى ٣٠٠ ميجاجول فى اليوم (Mj/day). وتنشأ هذه الوحدة من أساس استخدام الثلج فى التبريد فرطل من الثلج عند ذوبانه على صفر م (٣٢ ف) يمتص حرارة كامنة تساوى حوالى ١٤٤ وحدة حرارية بريطانية لكل رطل (٣٣٥جول لكل كيلوجرام) (J/Kg.)، وطن واحد من الثلج (٠,٩ طن متر) (metric ton) إثناء ذوبانه فى ٢٤ساعة يمتص ٢٨٨٠٠٠ وحدة

حراريـــة بريطانيـــة فـــى اليـــوم (Btu/day) (٣٠٠ميجاجول/يـوم) (Mj/day). وفى النظام المـترى فـإن وحـدة التـبريد هـى الفريجــورى frigories وهـى كيلـو جـرام سـعر kilogram calorie أو ٣,٩٦ وحـــدة حراريـــة بريطانيـــة وبذلـك فـإن: ٣٠٠٠فريجـورى/سـاعة ≅ طــن واحد تبريد. وطن التبريد القياسى standard هـو المنتـج عنـد ظـروف قياسـية مـن -١٥ م للمبخـــــر evaporator ، ٣٠ م للمكثـــــف condenser مع -١٣ م لتحت تبريـد السائل sub-cooling ، -١٣ م لامتصـــاص زائـــد الحـــــرارة suction superheat (أنظـر: تبريد صـناعى أعلاه). وتؤخذ من إزالة حرارة كامنة للتجمد fusion لآلف كيلوجرام ماء على درجة حرارة صفر مئـوى لإنتـاج ثلـج بمقـدار ١٠٠٠ كيلوجرام أيضا على نفس درجـة الحرارة. والحرارة الكامنة للتجمـد = ٧٩,٦٨سـعر/كجـم وعلـى ذلـك فـإن طـن التـبريد القياســى = ٧٩٦٨٠كيلوسعر K. cal فـى الـ ٢٤سـاعة أو ٣,٣٢٠كيلوسعر K. cal فى الساعة. (أنظـر: طن تبريد).

٦- *معـــامل التأديـــــــــة* ***coefficient of performance***: هـذه هـى نسـبة مـا يخـرج output من النظام لما يدخل فيه input ومـا يخرج من النظام يحصـل عليه من تأثير التبريد وما يدخل فى الجهاز يحصل عليه من حرارة الانضغـاط ولكـن فـإن مـا يدخـل مــن حــرارة بواسطة المكثف أقل مـن الطاقة الكهربية التى تدخل الموتور motor نظرا لفقد الاحتكاك فـى المكبس وعادة معامل التأدية الكلى يبلـغ ٦٠٪ من النظرى theoretical.

٧- *مقدار وسط التبريد الذى يدور لكل طن من المقدرة/السعة* ***quantity of refrigerant circulated per ton of capacity Kg./min ton***: وهذه تقـدر بنسبة طـن قياسـى واحد إلى تأثير التبريد

انسياب الكتلة (كجم/ق.طن) = ٥٥,٣٣ / أ.ب

mass flow (Kg./min. ton) = 55.33/R.E

٨- *الحمـــل الحـــرارى للمكثـــف سـعر/كجـم* ***condenser heat load K. cal/Kg.***:

وهذا يمكـن تقديره بطرح المحتـوى الحـرارى فـى وحـدة الكتلـة enthalpy للسـائل المشـبع الـذى يخـرج مـن المكثـف مـن المحتـوى الحرارى فـى وحدة الكتلة enthalpy للبخـار فوق المسخن الذى يدخل المكثف.

٩- *نسبة الانضغاط* ***compression ratio***: أن نسبة الانضغاط لمكبس وسط تبريد هـى نسبة الحجـم الأصلـي initial إلى الحجـم النـهائى final لوسط التبريد عند الخروج discharge ولما كان الحجم يتناسب عكسيا مع الضغط فإن نسبة الانضغاط يمكن حسابها أيضا بقسمة الضغط النهائى على الضغط الأصلى.

- *دورة التبريد* ***refrigeration cycle***: (أنظـر: تبريد صناعى " أعلاه ").
- *سائل أو غاز أو وسط التبريد* ***refrigerant***: (أنظر: وسط التبريد).

طـرق تـبريد الأغذيـــة صناعيــــا Food industrial cooling methods

(McGraw-Hill, Enc.)

يمكن أن تقسم طرق التبريد المستخدمة مع الأغذية صناعيا إلى قسمين رئيسين:

أ- قسم يخص ما يستخدم مع اللحوم ومنتجات الألبان والفواكه والخضراوات التى تسوق طازجة لكى يتجنب أى فقد نتيجة للفساد فتنخفض درجة حرارة هذه الأغذية إما قبل الشحن أو خلال الجزء الأول من عملية النقل وتحفظ على درجة حرارة تتراوح ما بين صفر -٤,٤م (٣٢-٤٠ ف). فاللحم يبرد صناعيا بعد الذبح مباشرة واللبن كذلك بعد الحلب مباشرة ومنتجاته تُبرد بعد أخر خطوة فى التصنيع أيضا والفواكة والخضراوات قد يوضع معها ثلج أثناء النقل ولكن هناك تحسين على طرق التبريد هذه فيمكن أن يتم تبريد مبدئي pre-cooling أى قبل الشحن إما بالتبريد المائى hydro-cooling أو التبريد بالفراغ vacuum-cooling. والتبريد المائى عبارة عن الرش المستمر لماء بارد على الناتج الغذائى ويعاد استخدام الماء recycled وقد تحتوى المياه على ملح لخفض نقطة التجمد freezing point وربما احتوت أيضا على مضاد للفطر أو البكتيريا fungicide or bactericide فى هذه الحالة تسمى العملية تبريد معقم stericooling. أما التبريد بالفراغ فإن الفراغ الذى قد يبلغ ٢٩,٧بوصة زئبق (١٠,٢٩٢ نيوتن/متر٢) أو أكثر يعمل على تبخير الماء من على سطح الخضر أو الفاكهة فتبرد وهذا النظام يصلح للخص والسبانخ حيث لها سطح كبير بالنسبة لحجمها.

ب- أما القسم الثانى فهو خاص بالأغذية التى تعامل بالحرارة أثناء التصنيع - ولا توزع خلال المطاعم. وهى قلما تباع ساخنة فالأغذية التى تعقم حراريا إما أن تبرد بعد التعقيم فى أوعيتها المحكمة القفل sealed بواسطة ماء بارد أو بإمرار الغذاء على مبادل حرارى مبرد بالماء أو وسط تبريد refrigerant ويتوقف ذلك على إذا ما كان التعقيم يتم بالطرق التقليدية أو أن الغذاء يعقم قبل تعبئته. والأغذية التى تبستر حراريا يتم تبريدها أيضا إما فى الأوعية المغلقة أو فى مبادل حرارى. والتبريد فى الأوعية المغلقة قد يتم بطريقة مستمرة آليه أو بطريقة الدفعات. ومن الأغذية التى تستخدم الحرارة فى إنتاجها ولكن لا تعقم ولا تبستر حراريا مثل حلويات جيلى النشا starch jelly confections تبرد من ١٤٠,٥ إلى ٩٧,٨ م (٢٨٤,٩ إلى ٢٠٨ ف) ببسطها على سطح أسطوانة مبردة والشيكولاته تبرد إثناء السحق pulverizing بتعريضها لهواء درجة حرارته ١٠ م (٥٠ ف) لحفظ درجة حرارتها على ٢٤٦,١ م (١١٥ ف) وغير ذلك كثير.

اعتبارات نظام التبريد refrigeration system considerations: تختلف الاحتياجات فى أنظمة التبريد ويدخل فى العوامل التى تؤثر على تصميم نظام التبريد ما يأتى:

١- طول موسم التشغيل.

٢- حمل التبريد وإمكان معاملة تغيرات فى الأحمال فى فترات زمنية قصيرة.

٣- ضبط الصقيع أو منعه للتشغيل المستمر.

٤- اختيار وسط التبريد cooling medium المناسب.

٥- درجة الحرارة التى يبرد لها وسط التبريد.

٦- مصدر الطاقة لتشغيل وحدة التبريد.

٧- كفاءة وصيانة النظام.

٨- المساحة المتاحة.

٩- اعتبارات ضغوط التشغيل ومن بينها اختيار وسط التبريد refrigerant ونوع المكثف والأطوار إذا كانت واحدة أو مركبة أو متتابعة cascade. (Hui)

وسط التبريد (سائل أو غاز التبريد)//المبرد refrigerant: وسط التبريد هو السائل الذى يعمل فى دورة التبريد ذات الحالتين (السائلة والغازية). وأهمها الأمونيا والفريون أما فى حالة استخدام سائل ثانوى ويسمى ماج brine فإنها عادة تكون محاليل كلوريد الصوديوم أو الكالسيوم فى الماء.

وسط التبريد/المبرد	درجة حرارة الغليان تحت الضغط الجوى	
	م	ف
أمونيا	-٣٣	-٢٨
فريون ١١(ك كل٣ ف)	٢٣,٨	٧٤,٨
فريون ١٢(ك كل٢ ف٢)	-٢٩,٨	-٢١,٦
فريون ٢١(ك يد كل٢ ف)	٨,٩	٤٨,١
فريون ٢٢(ك يد كل ف٢)	-٤٠,٨	-٤١,٤
فريون ١١٤(ك٢ كل٢ ف٤)	٣,٦	٣٨,٤

وكل من هذه تعتبر وسط تبريد ثانوى secondary refrigerant.

ويتجه إلى استنباط مبردات لا تؤثر على البيئة وعلى الأوزون ozone وربما كثر انتشار استخدام الأمونيا التى ربما بردت الماج brine الذى يضخ إلى حيث يراد التبريد (Hui)

بر/حنطة/قمح Wheat

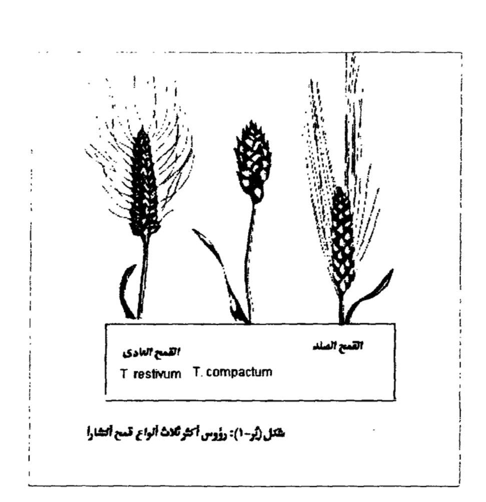
القمح هو أكثر الحبوب إنتاجا فى العالم وهو: Triticum restivum (common wheat), T. compactum (club wheat) and T. sphaerococcum (short wheat)

الفصيلة/العائلة: النجيلية Gaminae (poacac) grass family

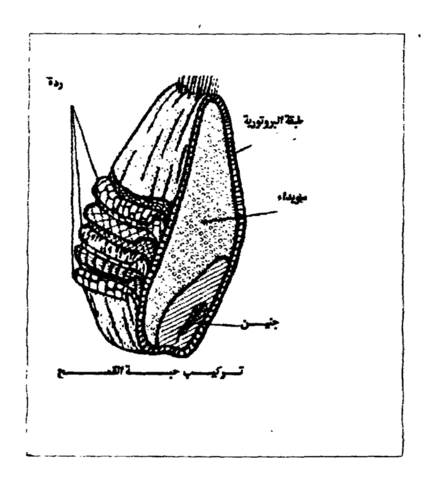
القبيلة (tribe): Hordeae

شكل (بر-١) (Mattern)

Triticum durum يأتى من هجين من *T. boeticum* وحشيشة grass برية غير معروفة. ومعظم القمح المنزرع حاليا فى العالم من الأنواع الثلاثة Triticum والـ Triticum aestivum L. يسود فى التجارة العالمية: ويقسم من حيث التسويق فى الولايات المتحدة إلى أربعة أقسام classes قسم الشتاء الأحمر الصلب Hard Red Winter، وقمح الربيع الأحمر الصلب Hard Red Spring يستخدمان أساسا فى إنتاج الخبز المتخمر leavened bread وقمح الشتاء الأحمر الطرى Soft Red Winter وكذلك القمح الأبيض العادى Common White يستخدمان فى الحلويات pastries والبسكويتات المالحة crackers والبسكويت cookies. Triticum Compactam Host من نوع wheat club يستخدم فى الحلويات أيضا بطريقة مماثلة لأقماح الشتاء الحمراء الطرية Soft Red Winter Wheats. والقمح الصلد Durum wheat: *Triticum durum test* ذو حبة صلبة جدا يستخدم فى عمل المكرونة



شكل (ثر-١): رؤوس أكثر ثلاث أنواع قمح انتشارا



تـــركيـــب حبـــة القمـــح

والاسباجتى وأنواع العجائن pasta وكذلك فى عمل الخبز العربى (كذا) المسطح فى شمال أفريقيا والشرق الأوسط. وفى التربية فإن أقماح الخبز تنتخب لارتباطات من الصلابة hardness والمحتوى البروتينى protein level وقيمة البروتين protein quality. فالأقماح الطرية تختار لتحتوى على سويداء ذات قوام طرى soft endosperm texture وبروتين منخفض. وإنتاج فى المناطق ذات الأمطار الغزيرة يعطى هذه النتائج.

الوصف النباتى وخصائص الحبة morphology & grain characteristics: أصناف القمح حشائش سنوية تختلف فى الهيئة habit والشكل form والتركيب structure. ويتكون النبات من جذور وسيقان وأوراق وسنابل وهى الجزء المزهر. والقمح تلقيحه ذاتى والتلقيح الخلطى/تزويجى cross-pollination لايتعدى ١٠٪ وبالانتخاب والتربية ولزيادة الإنتاج أمكن الوصول إلى أصناف قصيرة تقلل من الميل (الترقيد/ضجعات) lodging مع التسميد والرى. وكذلك تحمل صعوبات الشتاء ومقاومة الأمراض والحشرات وكذلك لملاءمة الاستخدامات النهائية للأقماح. واللون الأحمر يعود إلى مورثات ثلاث وغيابها يعطى اللون الأبيض وحبة القمح الصلد durum قد تكون بيضاء أو حمراء. وحبة القمح الصلد durum الأبيض الزجاجى vitreous يسمى القمح العنبرى amber. وحبة القمح العادى common تتراوح ما بين ٥-٨مم فى الطول ، ٢,٥-٤,٥مم فى العرض ومتوسط وزنها ٣٧مجم ، ولكن المدى قد يكون من ٢٠-٦٠مجم ويعطى الشكل (بر-٢أ) قطاع طولى فى حبة القمح ويظهر ب قطاعا عرضيا بها.

ظروف النمو growing conditions: يزرع القمح الآن فى مدى واسع من الأجواء وفى أنواع مختلفة من التربة وأقماح الشتاء تتطلب فترة من درجات الحرارة المنخفضة (vernalization) وأقماح الربيع لا تتطلب ذلك وتزرع فى الربيع.

تخزين القمح: يجب أن يكون التنفس على أقل معدل له لتقليل الارتفاع فى درجة الحرارة وفقد المادة الجافة ويعتبر القمح جافا إذا كانت نسبة الرطوبة أقل من ١٣٪ وهو يخزن تجاريا تحت ١٣,٥٪ وأحيانا حتى ١٤٪ رطوبة ويتعرض القمح للتلف إثناء التخزين بواسطة الحشرات والكائنات الدقيقة والقوارض والطيور. ولحمايتة من الجو يخزن فى مخازن مسطحة أو صوامع رأسية ويخزن القمح الآن فى أستراليا والولايات المتحدة فى خزان كبير محكم ضد الهواء ويمكن أن يسع حتى مليون بوشل للوحدة وتعمل مراوح التهوية على خفض الرطوبة النسبية إلى ١١٪ ويدخل ثانى أكسيد الكربون بين الحبوب ثم يحكم القفل hermetically sealed ويعمل ثانى أكسيد الكربون على تثبيط الحشرات وخفض معدل التنفس وبهذه الطريقة لا يلزم استخدام مبيدات الحشرات السامة.

تدريج ودرجات القمح wheat standards & grades: تدريج القمح يختلف باختلاف البلاد ولكن الأسس التى يبنى عليها هى: اختبار الوزن test weight (رطل/بوشل) وزن ١٠٠٠ حبة ، نسبة

شعيرات

سويداء

شبكة بروتين

مملوءة نشا

جدر الخلايا السليولوزية

طبقة خلايا اليورون تفصلها ردة عن السويداء

نسيج جويزى

غطاء البذرة -القصرة

خلايا أنابيب

خلايا عرضية

تحت بشرة

بشرة

قصعة

أغلفة

صفحة بدائية

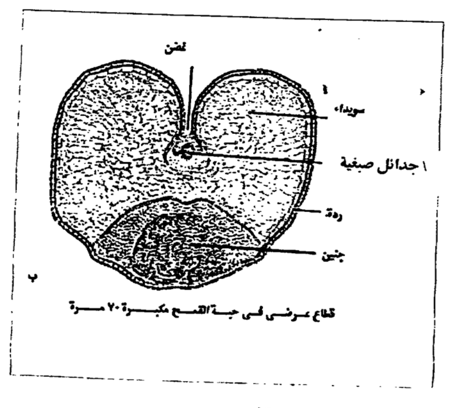
جذر أولى بدائى

صفائح الجذر

كنسوة الجذر

أ

شكل (ب-٢): حبة قمح فى قطاع طولى - مكبر ٧٠ مرة



قطاع عرضى فى حبة القمح مكبرة ٧٠ مرة

الرطوبة ، نسبة المواد الغريبة ، التحويض dockage ، الحبوب الذابلة shrunken والمكسرة ، عيوب الحبة total kernel detects ، صلابة الحبة ، لون الحبة ، الحشرات و/أو التلف ، البروتين أو الجلوتين ، قيمة الترسيب sedimentation value ورقم الهبوط falling number وقيمة W و Chopin. كذلك فإن ملاءمة القمح لاستخداماته النهائية عامل يهتم به المشترى.

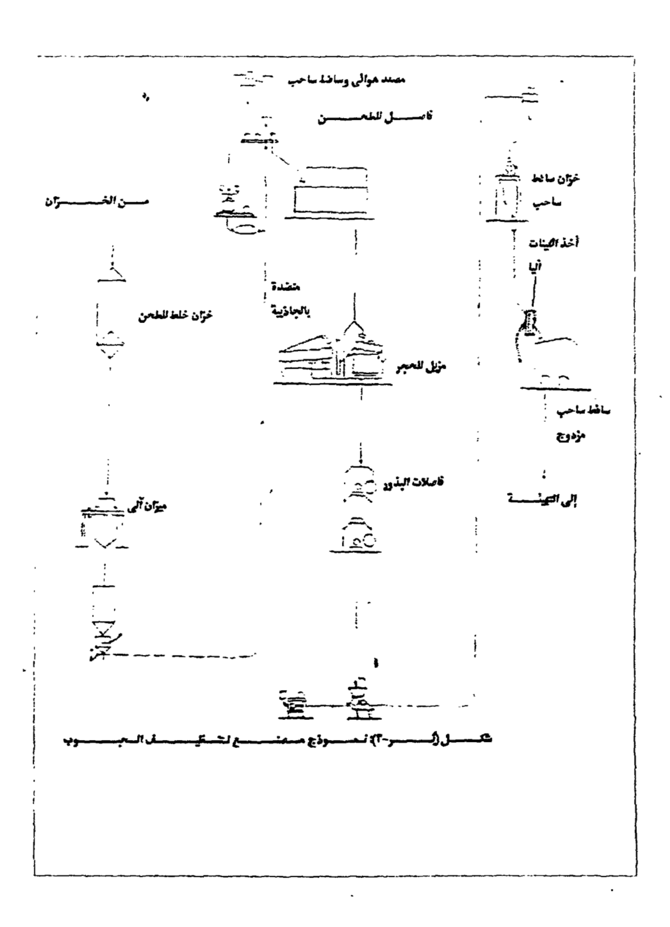
- ***المعاملة والاستخدام*** ***processing & utilization***:

١- ***الطحن milling***: يختار الطحان الأقماح ويخلطها بحيث تكون لها القدرة على إعطاء الدقيق المرغوب فالمهم هو الحصول على ناتج ذى جودة متجانسة وتوضع الأقماح فى الصهاريج bins تبعا لعوامل الجودة مثل اختبار الوزن test weight وصنف البروتين protein cultivar وغيرها ثم تخلط للحصول على ناتج الدقيق المرغوب من الطحن.

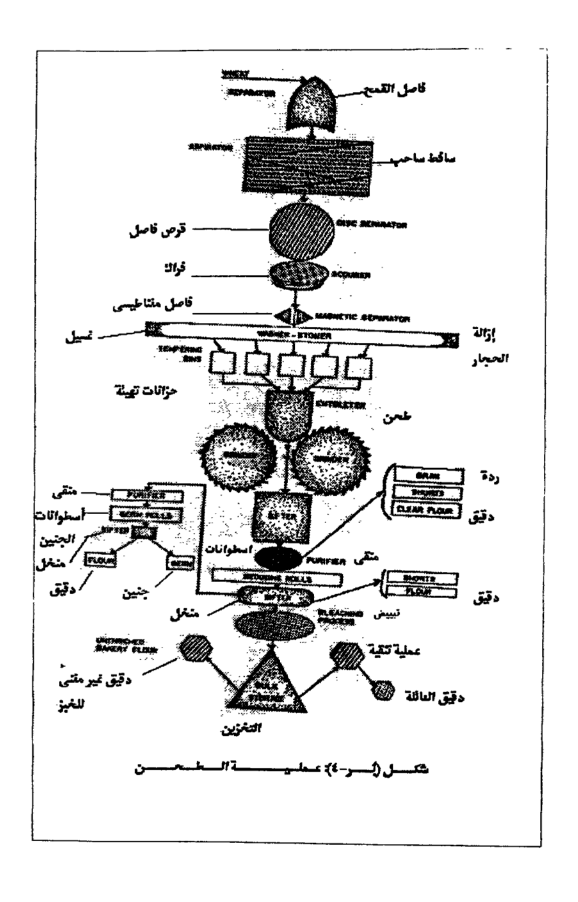
٢- ***التنظيف cleaning***: بعد الخلط والوزن يكون النخل وإزالة الشوائب كبذور الحشائش وأجزاء النبات وبعض الأحجار الصغيرة وكتل التربة والحشرات. شكل (بر-٣).

٣- ***التهيئة conditioning***: قبل الطحن يضاف ماء إلى القنح وتسمى هذه العملية ضبط (تهيئة) tempering والأقماح الصلبة hard تجعل فيها الرطوبة ١٥-١٦٪ ، والأصناف الطرية soft من ١٣-١٤٪ ويترك القمح من ١٨-٢٤ساعة على درجة حرارة الوسط المحيط ambient temperature وهذه العملية تؤدى إلى تقوية الردة bran وتطرية السويداء endosperm النشوى ، وقد يعمد بعض المطاحن إلى إضافة ٠,٥-١,٠٪ ماء آخر لمدة ٣٠-٦٠دقيقة قبل الطحن لتحسين فصل الردة.

٤- ***الطحن لإنتاج دقيق أبيض milling for white flour production***: إن الغرض من الطحن هو فصل السويداء النشوى عن الردة والجنين وأيضا الحصول على التحبب granulation المرغوب من السويداء وفى أحد المطاحن يمكن أن يكون ذلك كالآتى: شكل (بر-٤) يغذى القمح المهيىء conditioned إلى أسطوانات قبل التكسير pre-break rolls التى تدور فى اتجاه بعضها البعض بسرعة مختلفة تبلغ ١:٢,٥ وسرعة الأسطوانة الأسرع يمكن أن تكون ٥٠٠دورة فى الدقيقة أما أسطوانات التكسير فهى خمس وعليها تعرجات لولبية spiral corrugations على طول الأسطوانة وتعمل الأسطوانة البطيئة على الإمساك بحبة القمح بينما الأسطوانة الاسرع تعمل على الهرس والقص crushing & shearing والاسطوانات يمكن أن تكون ١٠ بوصة فى القطر ، ٢٤بوصة فى الطول وبها ١٠ تعرجات فى البوصة على الأسطوانة الأبطأ وبعد كل وحدة من أسطوانات التكسير يحدث نخل وتذهب المادة الخشنة إلى الوحدة set التالية من أسطوانات التكسير والأسطوانات تقترب من بعضها بعد كل خطوة تكسير ويزال الدقيق. وبعد التكسير الخامس فإن رقائق الردة الكبيرة تذهب إلى جهاز لتنظيفها النهائى. أما أجزاء السويداء الأكبر middlings فتنفصل عن الردة الصغيرة بواسطة المنقيات purifiers بينما أجزاء السويداء الأكبر فتطحن بواسطة



شكل (أ س-٢): نموذج مصنع لتكييف الحبوب



شكـــل (بـــ-٤): عـــمليـــة الــطــحـــن

أسطوانات ناعمة. ويمكن إنتاج عدة أنواع أو درجات من الدقيق بخلط نواتج طحن مختلفة وإذا كانت نسبة الاستخلاص هي ٧٢٪ فإن ١٠٠ رطل قمح تعطى ٧٢ رطل دقيق صافى. والأصناف المستخدمة هي قمح الشتاء الأحمر الصلب وقمح الربيع الأحمر الصلب.

٥- *طحن القمح الطرى* **soft wheat milling:** طريق طحن القمح الطرى تشابه تلك المستخدمة مع القمح الصلب والناتج أعلا فى حالة القمح الطرى عنه فى حالة القمح الصلب. ولأن دقيق القمح الطرى يتكتل فهو يحتاج إلى سطح نخل ضعف الذى يحتاج إليه مع القمح الصلب ولما كانت الصلابة تنعكس بالرطوبة فإن الأقماح الطرية تطحن ونسبة الرطوبة بها ١٣-١٤٪ وهذا يعطى أمثل خواص للطحن وكذلك يحتفظ بأعلا نسبة رطوبة فى الدقيق للحصول على أحسن النتائج اقتصاديا.

٦- *طحن القمح الصلد* **durum wheat milling:** إن تنظيف وتهيئة القمح الصلد قبل الطحن يشبه ما يتبع مع الأقماح الأخرى ولكن يستخدم ضاربات عالية السرعة high spead beaters لإزالة أكبر قدر ممكن من الجنين وهذا يسهل من تنقية ناتج السميد semolina أثناء الطحن. ويحتوى القمح الصلد على ١-٣٪ حبوب مكسورة والكسر يحدث إثناء تذرية ونقل الحبوب زائدة الصلابة وهذه الحبوب المكسرة تنفصل مع البذور الأخرى والمواد الغريبة أثناء التنقية ولكن لقيمتها يتم فصلها باستخدام فاصل يعمل بالجاذبية الأرضية. ونظرا لأن القمح الصلد يحتوى على أصلب سويداء نشوى عن بقية أنواع القمح الأخرى فإنه يجب أن يهيىء tempered إلى نسبة رطوبة أعلا ١٧-١٧,٥٪ ولكن زمن الضبط لا يختلف وإن تأثر بالأحوال الجوية ففى درجات الحرارة المنخفضة يحتاج اختراق الماء للحبة إلى وقت أطول وربما استخدمت الحرارة لتقصير مدة الضبط. والغرض الأساسى من طحن القمح الصلد هو إنتاج أكبر قدر من السويداء ويتحقق ذلك باستخدام عدد أكبر من أسطوانات الكسر عن طحن قمح الخبز العادى وبإزالة الشوائب من السويداء بتنظيف أدق. وعادة يرغب منتجو العجائن الغذائية pasta فى سويداء ذات جسيمات particles ذات أحجام فى المدى من ١٥٠-٥٥٠ميكرومتر m أو ربما فضلوا أحجاما أصغر من ذلك فمثلا من ١٣٠-٤٥٠ميكرومتر m أو حتى ١٣٠-٣٥٠ميكرومتر m .

- *استخدام القمح فى تغذية الحيوان* **feed use of wheat:** قد تعمل عوامل مختلفة فى التأثير على استخدام القمح فى تغذية الحيوان ومنها الثمن والمكان والقيمة الغذائية فمثلا ربما كان أكثر اقتصاديا استخدام القمح محليا بدلا من شحن حبوب العلف التقليدية مسافات طويلة وكذلك يستخدم القمح غير الصالح للطحن فى تغذية الحيوانات وربما أدت أيضا الظروف الجوية إلى الاضطرار إلى استخدام القمح حيث أن الحبوب الأخرى ربما تعرضت فى أثناء نموها لفترة جفاف.

- *التركيب الكيماوى* **chemical composition:** لا ترجع أهمية التركيب

النيماوى للقمح للقيمة الغذائية nutritional value بل للوظائف functions التى تقوم بها هذه المكونات خاصة البروتين ومما يزيد الأمر حيرة هو تدخل المربى لينتخب تركيباً معيناً يصلح لإنتاج ناتج معين فمثلاً الأقماح الطرية التجارية يحتفظ فيها بالبروتين على مستوى منخفض بالرغم من أن أصنافاً من الأقماح الطرية ترتبط بمورثات نسب عالية من البروتين وصنف variety واحد من القمح يمكن أن يختلف فيه نسبة البروتين من ٧-٢٠٪ متأثراً بالبيئة التى ينمو فيها والتسميد.

- ***البروتين protein:*** للأسباب السابقة فإن الكلام عن مستويات البروتين يتم فى ضوء المدى الذى يوجد فيه هذا المكون الهام والجدول رقم (بر-١) يعطى المدى الذى يوجد فيه البروتين فى بعض أصناف القمح علماً بأن نسبة البروتين تتناسب عكسياً مع محصول الحبوب grain yield وعلى ذلك فعادة أقماح الربيع أعلا فى البروتين عن أقماح الشتاء وبالطبع فالعوامل الوراثية تلعب دوراً. والأقماح الصلبة تحتوى بروتيناً أكثر من الحبوب الأخرى ماعدا الشوفان. ويبين الجدول (بر-٢) نسب مكونات حبة القمح وكذلك نسب البروتين فى هذه المكونات لكل من قمح صلب وطرى.

ومن الجدول يتضح أن القمح الصلب وهو أعلا فى البروتين عن القمح الطرى فإن مكوناته أيضا أعلا فى محتواها البروتينى فيما عدا فى حالة الجنين.

جدول-١: مدى البروتين فى بعض أصناف القمح

الصنف	المدى (٪)
• HRS	١٨-١١,٥
• قمح صلد	١٦,٥-١٠
• أرجنتيني	١٦-١٠
• كندى	١٨-٩
• HRW	١٤,٥-٩
• روسي	١٤,٥-٩
• أسترالي	١٣,٥-٨
• إنجليزي	١٣-٨
• أبيض	١٠,٥-٨

جدول-٢: مكونات حبة القمح ونسب البروتين فيها لقمح صلب وطرى

المكون	الحبة	نسبة البروتين (٪) فى قمح طرى	قمح صلب
الردة والقصرة pericarp+testa	٨,٠	٤,١	٧,٦
القصرة والطبقة الشفافة testa+hyaline	-	-	١٥,٧
الطبقة اليورونية aleurone	٧,٠	١٨,٤	٢٤,٣
الجنين germ	١,٠	٣١,١	٢٦,٣
القصعة scutellum	١,٥	٢٤,٩	-
السويداء الخارجى	١٢,٥	١٢,٨	١٦,٢
السويداء المتوسط	١٢,٥	٨,٢	-
السويداء الداخلى	٥٧,٥	٥,٨	٨,٠
الحبة الكاملة	١٠٠,٠	٨,٢	١٢,١

البروتين = ن X ٥,٨٣ ، نسبة الرطوبة ١٤٪

الجلوتين gluten: فى الحبوب فإن قمح الخبز - وإلى حد ما الشيلم والقمح الشيلمى rye&triticale - بها بروتينات تخزين تكون شبكة الجلوتين gluten network فى عجين الدقيق والماء والتى لها الخصائص الفريدة من المطاطية وقوة إنتاج خبز

يختمر (يرتفع) بالخميرة. وبروتينات التخزين تكون ٨٥٪ بروتينات سويداء القمح وتتكون من الجليادين (ذائب فى الكحول) وجلوتينين (ذائب فى القلوى أو الحمض) وتؤثر البيئة وكذلك الصنف على نسبة بروتينات التخزين. وكلما ارتفعت نسبة البروتين فى صنف cultivar معين يزيد الجليادين وينقص الجلوتينين. وكذلك نسب البروتين الذائب فى مكونات الحبة المختلفة تختلف فالجنين germ مثلا به كميات أقل من البروتين الذائب فى الكحول وأكثر من ذلك الذى يذوب فى الملح وحمض اللاكتيك وكميات متقارنة comparable من الذائب فى القلوى فى حين أن الردة أعلا فى البروتينات الذائبة فى الملح أكثر من السويداء ولكن أقل فى البروتينات الذائبة فى حمض اللاكتيك. وبالنسبة للأحماض الأمينية المكونه لهذه البروتينات فإن البروتينات الذائبة المتماثلة فى الجنين والردة تتشابه فى محتوياتها من الأحماض الأمينية فيما عدا نسبة أعلا من السستين فى بروتين الجنين الذائب فى الملح. وجميع بروتينات السويداء تحتوى على كميات كبيرة من حمض الجلوتاميك والبرولين فى حين ترتفع نسب الجليسين والألانين فى الجنين والردة عن تلك الموجودة فى السويداء. ولوحظ أن السيرين واللوسين فى البروتين الذائب فى الملح أقل بدرجة ملحوظة عن مكونات بروتينات الجنين الأخرى.

الأحماض الأمينية: عند مقارنة الأحماض الأمينية فى أربعة أقماح ، قمح ربيع أحمر صلب HRS وقمح شتاء أحمر صلب (NE 701/32) وقمح شتاء أحمر طرى (Atlas 66) وقمح ربيع أحمر طرى (Nap Hal) وكانت نسب البروتين فيها على أساس الوزن الجاف (ن X ٥,٧) على التوالى ١٤,٠ ، ١٤,٠ ، ١٧,٥ ، ٢٢,٩٪ فقد وجد أن الجليسين أقل نوعا فى قمح الشتاء الأحمر الصلب عن قمح الربيع الأحمر الصلب وفيما عدا ذلك فهما متشابهان. ولكن القمحين الطريين منهما لم يتماثلا لأنهما مصدران وراثيان لنسب عالية من البروتين ، فقمح الشتاء الأحمر الطرى (Atas 66) له زمن خلط قصير وينتج رغيف خبز متوسط عند نسبة بروتين عالية فى حين أن قمح الربيع الأحمر الطرى (Nap Hal) ونسبة البروتين فيه ٢٢,٩٪ لا يعطى رغيف خبز مقبول ، وله وقت خلط أقل من دقيقة ويحتوى على حمض جلوتاميك أقل قليلاً من أنواع القمح الأخرى الثلاث ولكنه يحتوى على نسب بروتين أعلا.. وفيما عدا ذلك فإن تركيب الأحماض الأمينية فى الأقماح الأربعة متماثل. أما فى المخلوط التجارى لقمح شتاء أحمر صلب ومكوناته فقد وجد أن حمض الجلوتاميك والبرولين أعلاها فى السويداء والليسين والأرجينين وحمض الأسبارتيك والألانين أقلهما فى القمح والدقيق.

هضمية البروتين والليسين: لقد أجريت محاولات لزيادة محتويات الحبوب المختلفة من البروتين غير أن الهضمية digestibility لها أهميتها أيضا ففى الأرز وجد أن نسبة الفرق بين البروتين الكلى وذلك القابل للهضم هى أقل من ١٪ فى حين أنها للشيلم أكثر من ٢٠٪ وبالنسبة للحمض الأمينى ليسين وهو حمض أمينى محدد limiting amino acid فى القمح ومعظم الحبوب الأخرى فقد وجد أن الليسين المهضوم يقل عن الليسين الكلى بمقدار ٢٠,٨٪ وذلك باستخدام قمح خام raw wheat. وتجارب الهضم هذه أجريت على الفئران ويبين بعضها الجدول رقم (بر-٣).

جدول-٣: هضمية البروتين والليسين فى بعض الحبوب

نوع الحبوب	المادة الجافة					
	بروتين كلى (٪)	بروتين مهضوم	الفرق (٪)	ليسين* كلى	ليسين مهضوم*	الفرق (٪)
شعير	١٠,١	٨,٣	١٨,٠	٣,٦٩	٢,٨	٢٤,١
شوفان	١٠,٨	٩,٠	١٥,٩	٤,٠٣	٣,٢١	٢٠,٣
قمح	١٢,٦	١١,٣	١٠,٤	٢,٥٥	٢,٠٢	٢٠,٨
شيلم	٩,١	٧,٠	٢٣,٠	٣,٦٧	٢,٩٠	٢١,٠
ذرة	١٠,١	٨,٨	١٢,٤	٢,٧٣	٢,٣١	١٥,٤
ذرة رفيعة	١٢,٥	١٠,٦	١٥,٢	١,٨٣	١,٣٣	٢٧,٣
أرز	٩,٠	٨,٩	٠,٧	٣,٥٤	٣,٥١	٠,٩
قمح شيلمى	١٣,١	١٢,١	٧,٣	–	–	–
حريش فول الصويا	٥٣,١	٥٠,٤	٥,٢	٥,٩٨	٥,٤٨	٨,٣

* الليسين والليسين المهضوم جم/١٦جم ن

تضرر النشا **starch damage:** أن توزيع حجم الجسيم يختلف بين الأصناف الصلبة والطرية للقمح فالأصناف الطرية تحتوى على جسيمات من الحجم الأقل. فالجسيمات الصغيرة فى حجم حبيبات النشا تكون موجودة فطحن القمح الصلد يسبب كسر حبيبات النشا ويمكن للطحان أن يعدل من كمية النشا المتضرر بتغيير الفرق بين الأسطونات فالقمح الطرى يطلق حبيبات النشا من شبكة البروتين. ولذا فإنه من الصعب أن يوجد نشا متضرر ميكانيكياً أثناء طحن القمح الطرى وفى الواقع أن الأسطوانات يجب أن تضبط قريبة من بعضها بدرجة أن البروتين يتضرر أيضا. وتختلف نسب البروتين المتضرر باختلاف الأصناف وعملية الطحن. والنشا المتضرر يؤثر على امتصاص الماء فى العجين فمثلا قدرة الاحتفاظ بالماء فى النشا العادى تبلغ حوالى ٠,٤٤جم ماء/١جم نشا جاف ولكنها فى النشا المتضرر تبلغ ٢,٠٠جم ماء/١جم نشا جاف. كذلك فإن جلتنة النشا تتأثر فالمحتوى الحرارى لوحدة الكتلة enthalpy ينقص بالنسبة لمستويات التضرر ويمكن أن يرجع ذلك إلى أن جزءاً من الحقل المتبلر ينكسر إلى أجزاء بسبب الطحن وبذا فإن جزءاً من النشا يتجلتن عند إضافة النشا على درجة حرارة الحجرة. كذلك فإن درجة الحرارة التى يحدث عندها التجلتن تنخفض بزيادة تضرر النشا فتضرر النشا يطلق حقلى التبلر والحقل غير التبلرى مع زيادة فى الحقل غير التبلرى. ويتطلب الأمر مستوى معيناً من تضرر النشا لتسهيل إنتاج الغاز بواسطة الخميرة ولكن النشا الذى تضرر جداً يجعل العجين ملتصقاً ولب الخبز لن ينعقد بسهولة. وهناك ميل فى حجم الرغيف إلى الانخفاض. وقد توصل إلى أن حجم الرغيف لا يختلف بين القمح الصلب والقمح الطرى ولكن فإن مستوى تضرر النشا يكون منخفضاً جداً فى القمح الطرى ليخرج حجم الرغيف المتوقع. (Eliasson)

الدهن **lipid:** تبلغ نسبة الدهن فى حبة القمح من ٢-٤٪ وهى غير متساوية التوزيع فى الحبة فالجنين embryo يحتوى على ٣٠٪ دهن بالوزن فى حين أن الجنين التجارى germ يحتوى على ١٠-١١٪ فقط بسبب الشوائب. والسويداء أقل فى الدهن والطبقات الخارجية منها تتوسط من حيث المحتوى الدهنى بين الجنين والسويداء ويدخل فى تركيب زيت جنين القمح بعض الأحماض الدهنية غير المشبعة ومنها الحمضان الضروريان لينولييك ولينولينيك بنسب صغيرة.

الفيتامينات والمعادن **vitamins and minerals:** توجد الفيتامينات بنسب عالية فى الجنين والردة وتتركز المعادن فى الردة. ويعتبر القمح مصدراً جوهرياً للثيامين ٩,٩٠ والنياسين ٤٨,٣ وفيتامين ب٦ ٤,٧ وذلك بالميكروجرام/جم

على أساس الوزن الجاف. كما يحتوى القمح على المغنيسيوم والفوسفور والكبريت والكلور والبوتاسيوم والكالسيوم والمنجنيز والحديد والنحاس والزنك.

***مكونات القمح ونسبة الاستخلاص* wheat constituents and extraction rate:**

تختلف الأجزاء المكونة لحبة القمح من نوع إلى آخر والجدول رقم (بُر-٤) يعطى الأجزاء المختلفة لنوع عادى common ونوع قمح صلد durum.

(أنظر: أيضا الجدول رقم بُر-٢)

ومن الجدول (بر-٥) يتضح أن الردة عالية فى البنتوزان والسليولوز والرماد بينما القصرة والطبقة الزجاجية عالية فى هذه المواد وكذلك البروتين أما طبقة الاليرون aleurone وهى نباتياً جزء من السويداء ولكنها إثناء الطحن تنفصل مع الردة وهى عالية فى الدهن والبروتين والبنتوزان والرماد وبذا تحسن من قيمة الردة الغذائية والنشا يوجد فى السويداء ولكن السويداء الخارجى (تحت الطبقة البروتينية) أغنى فى البروتين عن السويداء الداخلى. والجنين والقصعة scetullem وهما يكونان معا الجنين germ بهما نسب عالية من البروتين والدهن والسكريات المختزلة والرماد. وينعكس هذا التركيب على الدقيق المستخلص بنسب استخلاص مختلفة فبزيادة نسب الاستخلاص تنخفض نسب الكربوايدرات وتزيد نسب البروتين والدهن والألياف كما يتضح من الجدول رقم (بُر-٦). وقد كان القمح المستخدم خليطاً من ٧٠٪ قمح كندى ربيع أحمر صلب و٣٠٪ قمح إنجليزى.

Flour الدقيق

(Ensminger)

يتطلب الأمر درجات وأنواع مختلفة من القمح لتطحن كى تعطى درجات وأنواع من الدقيق.

درجات الدقيق: إن أعلا جودة فى دقيق القمح هو المعروف باسم (الدقيق المسجل) patent flour وهى ذات محتوى رمادى منخفض حوالى ٠,٤٠٪ على أساس ١٤٪ رطوبة وهى تأتى من السويداء الداخلية (Macrea). وعموما فإن نسبة البروتين تعمل كأحد مقاييس الجودة فبروتين القمح والدقيق يتكون من الجليادين gliadin والجلوتينين glutenin والتى عندما تخلط فى سائل تكون الجلوتن gluten والعجن يعطى جلوتن مطاط elastic يحتفظ entrap بثانى أكسيد الكربون المتكون من تخمر السكر والنشا بواسطة الخميرة أو عن طريق الارتفاع الكيماوى chemical leavening أو يحتفظ بالهواء الذى يدخل بالضرب فى المخلوط وينتج عن هذا الخاصية المميزة – أى ارتفاع rising أو تمدد expansion – لعجائن دقيق القمح. كذلك يستخدم المحتوى المعدنى أو الرماد للدقيق كدليل على جودة أو درجة الدقيق وكلما قل الرماد – أو المتبقى residue – كلما كان الدقيق أبيضاً وأكثر نقاوة. وعادة تطحن كميات صغيرة من القمح لإجراء اختبارات الخبز. وأنواع الدقيق المختلفة تختبر بطرق الخبز المختلفة تبعاً للاستخدام النهائى فالنسبة للدقيق الصلب تختبر أرغفة لتحديد زمن الخلط mixing time وحدود tolerance العجائن ومدى امتصاص الدقيق

جدول-٤: نسب الأجزاء الرئيسية فى قمح عادى وقمح صلد

	النسبة المئوية (٪)				
	جنين embryo	قصعة scutellum	غلاف خارجى pericarp	طبقة بروتينية aleurone	السويداء endosperm
	جنين germ				
قمح عادى	١,٢	١,٥٤	٧,٩	٦,٧-٧,٠٠	٨١-٨٤
قمح صلد	١,٦		١٢		٨٦,٤

جدول-٥: تركيب بعض مكونات حبة القمح

المكون	النسبة المئوية (٪)							سعرات
	بروتين خام	دهن	نشا	سكريات مختزلة	البنتوزان*	سيليولوز	رماد	
الحبة الكاملة	١٢,١	١,٨	٥٩,٢	٢,٠	٦,٧	٢,٣	١,٨	٣١٤
غلاف ثمرى أو ردة	٧,٦	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٣٤,٩	٣٨,٤	٥,١	١٧٧
قصرة طبقة زجاجية	١٥,٧	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٥١,١	١١,١	٨,١	١٧٧
طبقة اليرون	٢٤,٣	٨,١	٠,٠	٠,٠	٣٩,٠	٣,٥	١١,١	٢٤٧
سويداء خارجى	١٦,٢	٢,٢	٦٣,٤	١,٦	١,٤	٠,٣	٠,٨	٣٤٩
سويداء داخلى	٨,٠	١,٦	٧٢,٦	١,٦	١,٤	٠,٣	٠,٥	٣٤٨
الجنين والقصعة scutellum	٢٦,٣	١٠,١	٠,٠	٢٦,٣	٦,٦	٢,٠	٤,٦	٣٥٤

* البنتوزان مع كربوايدرات أخرى   نسبة الرطوبة ١٤٪.

جدول-٦: تركيب الدقيق الناتج من نسب استخلاص مختلفة

نسبة الاستخلاص	النسبة المئوية (٪)			
	بروتين	دهن خام	كربوايدرات	ألياف خام
١٠٠	١٢,٢	٢,٤	٦٤,١	٢,٠٠
٨٥	١٢,١	١,٦	٦٩,٨	٠,٤٠
٨٠	١١,٧	١,٤	٧٠,٢	٠,٢١
٧٢/٧٠	١١,٣	١,١	٧٢,٠	٠,١٠
قرب ٤٠	١٠,٠	٠,٨	٧٤,٥	آثار

جدول-٧: المغذيات فى ١٠٠ جم من دقيق مختلف

المغذيات	كامل	بنى	أبيض لعمل خبز	أبيض فقط plain	أبيض يرتفع بنفسه
طاقة (سعر)	٣١٠	٣٢٣	٣٤١	٣٤١	٣٣٠
طاقة (كيلوجول)	١٣٨٨	١٣٧٧	١٤٥١	١٤٥٠	١٤٠٧
كربوايدرات (جم)	٦٣,٩	٦٨,٥	٧٥,٣	٧٧,٧	٧٥,٦
بروتين (جم)	١٢,٧	١٢,٦	١١,٥	٩,٤	٨,٩
دهن (جم)	٢.٢	١,٨	١,٤	١,٣	١,٢
ألياف غذائية (جم)*	٩,٠	٦,٤	٣,١	٣,١	٣,١
ثيامين (مجم)	٠,٤٧	٠,٣٩	٠,٣٢	٠,٣١	٠,٣٠
حمض نيكوتينيك (مجم)	٥,٧	٤,٠	٢,٠	١,٧	١,٥
كالسيوم (مجم)	٣٨	١٣٠	١٤٠	١٤٠	٣٥٠
حديد (مجم)	٣,٩	٣,٢	٢,١	٢,٠	٢,٠

* عديد سكريات غير نشوية (NSP)

• Mcrea (1929)

للسائل والحجم الممكن للرغيف وقوامه واللب crumb ولونه ونكهته. وبالنسبة للبُر/القمح الطرى فإنه يجرى اختبارات مماثلة بإنتاج كيكات وبسكويت (حلو) cookies وبسكويت مالح crackers.

أنواع الدقيق kinds of flours: هناك عدة أنواع من الدقيق كل منها يصلح لغرض معين:

١- ***دقيق المخبز bakery flour:*** لأن المخبز يستخدم الآت فى إنتاج العجين فإن هذا العجين يجب أن يكون قوياً ويتحمل الضرب بهذه الآلات وهذا معناه أن يكون القمح أكثر قوة stronger أى نسبة الجليادين والجلوتينين فيه أكثر قوة stronger ويتم خلط العجين وعملة الآن بصفة مستمرة وهذا يتطلب متطلبات حرجة فى كل شىء حتى التحبب granulation.

٢- ***دقيق العائلة family flour:*** لأن العجن فى هذه الحالة يحدث بالذراع (اليد) فإنه عادة لا يكون هذا الدقيق قوياً وقد أمكن الوصول إلى دقيق لكل الأغراض all purpose يصلح لعمل كيكات وبسكويتات biscuits وحلويات pastries وكذلك لعمل الخبز وكذلك دقيق ينتشر بسهولة فى السائل ولا يحتاج إلى نخل sitting.

٣- ***دقيق متخصص specialty flour:*** تعمد المطاحن إلى إنتاج أنواع من الدقيق تصلح لأغراض معينة مثل إنتاج الخبيز الفرنسى French أو الإيطالى Italian أو أقراص rolls مثلاً.

٤- ***دقيق القمح الصلد durum wheat flour:*** إن طحن القمح الصلد لعمل المكرونة semolina

يتطلب منقيات لفصل مواد الردة عن السميد (وهو سويداء خشن التحبب) coarse granulation of endosperm وفى الولايات المتحدة يجب ألا يحتوى السميد semolina أكثر من ٣٪ دقيق. كما قد تقوم المطاحن بإنتاج محببات granular من القمح الصلد يحتوى على كميات أكثر من الدقيق أو يطحن هذا القمح إلى دقيق للاستخدام فى نواتج أخرى مثل الشرائطيات noodles.

٥- الدقيق المبيض bleached flour: يتم تبيض الدقيق بأكسدته إما بتعريضه للجو لفترات طويلة كما كان يحدث قديماً أو بإضافة مواد مؤكسدة (مواد مضافة additives) والتى تؤدى العملية بسرعة وأحسن وفى أى من الحالتين يتأكسد البروتين ويصبح الجلوتين أكثر مطاطية elastic معطياً نواتج خبز أحسن وإذا احتوت هذه المواد المؤكسدة على كالسيوم أو فوسفور كمواد حاملة carrier فإنها تحسن من قيمة الدقيق الغذائية ولكن البسكويت الحلو cookies وقشرة الفطيرة pie crust والبسكويت المالح cracker يكون إنتاجها أحسن من دقيق غير مبيض.

٦- دقيق مفسفر phosphated flour: ويسمح بنسبة ٠,٢٥-٠,٧٥٪ فوسفات الكالسيوم ويصلح لإنتاج بسكويت باستخدام لبن رائب sour milk أو مخيض اللبن butter milk.

٧- دقيق ذاتى الارتفاع self-rising flour: تدخل فوسفات الكالسيوم فى تركيب مسحوق الخبز baking powder وكذلك فى عوامل الارتفاع leaving agents فى الدقيق ذاتى الارتفاع حيث تحتوى أيضا على ملح وصودا وينتج غاز ك.أ٢ من فعل حمض الفوسفات على صودا الخبيز baking soda كما يحسن الكالسيوم والفوسفور من القيمة الغذائية لهذا الدقيق (كل ١٠٠جم دقيق تحتوى على ٢٦٥مجم كالسيوم، ٤٦٦مجم فوسفور تقريباً).

٨- دقيق القمح الكامل graham flour or whole wheat flour: وينتج من كل حبة القمح.

٩- دقيق مغنى enriched flour: وينتج منه ما يضاف إليه فيتامينات والحديد واليود وفيتامين د ومنه:

أ- دقيق مغنى enriched: وفيه يضاف كميات متوسطة من بينها ما هو موجود ولكن بمستويات منخفضة.

ب- دقيق مقوى fortified: وفيه تضاف مغذيات معينة بكميات تفوق تلك الموجودة فى الأغذية فى الحالة الطبيعية لأهميتها فى الغذاء diet.

ت- دقيق معاد/مجدد restored: وفيه يحدث إحلال للمغذيات التى فقدت إثناء معاملة الأغذية processing (إنتاج الدقيق).

بعض نواتج أخرى من البُر/القمح
(Ensminger)

أ- تستخدم فى تغذية الإنسان

أولاً: بدون تقوية:

- تمبا البُر/القمح wheat tempeh

هذا الناتج مشابه لتمبا فول الصويا فيستخدم فطر Rhizopus oligosporus فى تخمير كيكة وصنعه من حبوب البُرّ المطبوخة ثم تخبز أو تحمر أو تدخل كجزء من بعض السلطات أو الشوربة أو فى سندوتشات وخلافه وهو يصلح للنباتين جداً لأنه

بجانب الهضم الجزئى للبروتين فإن بعض فيتامينات ب تخلق بواسطة الفطر ومن بينها ب١٢، وبذا تكون التمبا أحد الأغذية النباتية القليلة التى تحتوى هذا الفيتامين وهذا هام بالنسبة للنباتيين vegetarians.

جلوتين gluten: يمكن أن يضاف الجلوتين إلى الدقيق الأبيض لإنتاج خبز عالى المحتوى من الجلوتن ، كما أنه قد يستخدم فى إنتاج جلوتامات أحادى الصوديوم mono-sodium glutamate التى تعطى طعم اللحم لبعض الأغذية غير أنه يجدر بالذكر أن بعض الأشخاص قد يكونوا حساسين للجلوتن.

جنين germ: ويدخل كمكون لبعض أنواع الخبز الخاصة فيزيد من قيمتها الغذائية ويمثل ٢,٥٪ من الحبة وهو غنى فى المغذيات ولكن زيته سريع التلف ولذا فكثيراً ما يزال الزيت من الجنين ويستخدم كمصدر لفيتامين هـ (vitamin E).

حبوب أفطار جاهزة ready-to-eat breakfast foods:

١- رقائق الحبة wheat flakes وهى الحبة الكاملة التى تم إمرار أسطوانات عليها rolled وطبخت ونكهت وجففت لاستخدامها فى الإفطار.

٢- رقائق الردة bran flakes وهى تنتج من الردة ورفيعة كالورق ولونها مصفر tan وتستخدم أيضا فى الإفطار وعالية فى الألياف.

ممزقات البّر shredded wheat: تطبخ الحبوب الكاملة فى الماء حتى يتجلتن النشا gelatinize ثم يبرد ويمزق shredded بمكنة ويقطع إلى الشكل المرغوب ويخبز ثم يجفف ويبرد وهو يستخدم فى الإفطار أيضا ومحتواه البروتينى أقل من الحبوب المنتفخة.

حبوب بُرّ منتفخة puffed wheat: يزال الغلاف الثمرى (القشرة الخارجية) depericarped من الحبة ثم تطبخ ثم تنفخ puffed عن طريق مكنة بثق/باثق extruder ثم تجفف وتحمص dried-toasted وهى أيضا من حبوب الإفطار.

حبوب إفطار تجهز (تطبخ) breakfast foods to be cooked: جريش البُرّ wheat meal بعد إزالة الردة bran تجرش ground الحبوب وتستخدم كحبوب إفطار.

رقائق معاملة بالبخار rolled wheat: تعامل الحبوب الكاملة بالبخار ثم تمرر على أسطوانات rolled لإنتاج رقائق flakes وتؤكل فى الإفطار أو ينتج منها بسكويت حلو cookies أو تستخدم كمالئ لرغيف اللحم meat loaf.

كريمة البُرّ farina or cream of wheat: وهذه عبارة عن سويداء محبب granulated endosperm خال من الردة bran ولا يحتوى على أكثر من ٣٪ دقيق وهو يشبه سميد semolina القمح الصلد durum ويؤكل ساخناً فى الإفطار.

بُرّ مكسر cracked wheat: حيث تكسر الحبوب الكاملة إلى أجزاء صغيرة وتؤكل مضبوخة أو تضاف للخبز أو فى عمل الدبقية casseroles أو مع الخضر النشوية وله نكهة مشابهه للمكسرات وكذلك

يشبهـا في القـوام وهـو لا يغيـب فـي الطبـخ مثـل الحبوب الكاملة غير أنه عند استخدامه مع الخـبز فيجـب عدم إضافة كميـات كبيرة منـه لأن حروفـه الحـادة تقطـع خيـوط strands الجلوتـن الـذى يجعل الخبز مطاطياً elastic.

بُر/قمح كامل whole wheat grains: الحبوب الكاملة تستخدم مطبوخة cooked cereals ومع الخضر النشـوية والبودنـج مثـل البليلـة frumenty فهى تطبخ لمدة ٤٠--٥٠دقيقة فى إنـاء مفتـوح أو تحت ضغط بعد نقعها طـول الليل وتؤكل مع اللبن والسكر وخلافه.

بُر مكسر ونتيئة malted: تكسر حبـوب البُرّ وتخلط مع نتيئة الشعير barley وتؤكل مطبوخة سـاخنة أو تستخدم فـى إنتـاج المخبـوزات كـأنواع الخـبز المرتفع كيماوياً (السريع) مثل الموفينة muffins.

منشـن مختمـر fermented minchin: وينتـج بوضع جلوتن البُرّ/القمح فى وعـاء محكـم tightly covered لمدة ٢-٣أسابيع حيث ينمـو عليها تماما الفطر والبكتيريا ثم يضاف إليه ١٠٪ ملح ويسمح لهـذا الخليط بأن يعمر/يعتق age لمدة أسبوعين والنـاتج المعمر/المعتق يقطع إلى شرائط ويستخدم لتنكيـة condiment بعض الأغذية.

نشا البُرّ/القمح wheat starch: وهو إما أن يكـون محبباً granular أو مسحوقاً powder ويكـون لونـه أبيـض ولا رائحـة لـه وهـو يسـتخدم فـى تثخـين thickener الشوربة حيث يكـون لـه درجـة حـرارة تجلتن منخفضة ومدى صغيراً من درجـات حـرارة لتكوين جل gel. كما يمكن أن يدخل فى عمل الشراب synup وتبلغ نسبة النشا علـى أسـاس الـوزن الجـاف ٦٨٪ ، ٧٤٪ منـها أميلوبكتـين ، ٢٦٪ أميلـوز. والحبيبـات مسـطحة flat أو مسـتديرة round أو بيضاوية elliptical والقطر ٢-٣٨ميكرون وتميـل إلى التجمع cluster (التعنقد).

ثانيا: مع التقوية fortified foods

أتا مقواة fortified atta: وتنتج من دقيق بُر/قمح كـامل مع دقيق فـول سـودانى وفيتامينـات ومعـادن وينتج منه مخبـوزات baked goods فـى الهنـد والخـبز النـاتج منـه يشـبه الخـبز غـير المرتفـع unleavened فى القـوام ويحتـوى علـى حـوالى ١٣,٥٪ بروتين.

بال أهار balahar: وهو خليط من برغل خشن مع دقيق فـول سـودانى ومسـحوق لبن فرز وفيتامينـات ومعادن وتبلغ نسبة البروتين به حـوالى ٢٢٪ ويصلـح للأطفال ويختلط بالماء وجودة بروتينـه تشابه جـودة بروتين اللبن.

خبز مقوى بمسحوق سمـك جـاف منزوع الدهـن defatted: فيخلـط دقيـق الـبُرّ/القمـح بـهذا المسـحوق وينتـج منـه خـبز وأيضـا بسـكويت مـالح crackers وشرائطيات noodles.

خبز مقوى بدقيق بذرة القطن منخفض نسبة الدهـن bread fortified with low fat cottonseed powder: وذلك بسنة ٩٠٪ دقيق قمح و ١٠٪ دقيق بذرة القطن وهو عالى فى نسبة البروتين أى ترتفع من ٩ إلى ١١٪.

رقائق القمح مع رقائق فول الصويا rolled wheat and soyflake mixture: وذلك بنسبة ٨٥٪ رقائق قمح/بُر و ١٥٪ رقائق فول الصويا ويستخدم كأحد حبوب الإفطار.

مسحوق مشروب بروتين البُر/قمح wheat protein beverage powder: يطحن مركز بروتين القمح wheat protein concentrate إلى درجة ناعمة ويُخلط مع مسحوق لبن فرز وسكر وزيت نباتى وفيتامينات ومعادن وأحد النكهات وهذا المخلوط يختلط بالماء معطياً مشروباً له محتوى بروتينى عال وقيمة هذا البروتين تتوسط تلك الخاصة باللبن والبيض.

سوبرامين superamine: وهو مخلوط من مسحوق ناعم من دقيق القمح والحمص والترمس واللبن الفرز والسكر وفيتامينات ومعادن ومنكه ويحتوى على حوالى ٢١٪ بروتين ويختلط بالماء ولا يحتاج إلى أكثر من ٢-٤ دقائق لطبخه.

كسكسى مقوى fortified couscous: وفيه يكون البُر/القمح مطحوناً طحناً خشناً coarse ويخلط مع أجزاء البُر/القمح ذات المحتوى العالى من البروتين والتى يحصل عليها بطرق طحن متخصصة ويستخدم فى إنتاج حبوب الإفطار وفى عمل الدقية والكسكسى المقوى محتواه من البروتين أعلا كمية وجودة عن الكسكسى العادى.

لوبنا laubina: مخلوط ناعم من برغل وحمص مطبوخ ومسحوق لبن فرز وسكر ومعادن وفيتامينات ويصلح كحبوب للأطفال infants وقد صلح للأطفال الذين كانوا يعانون من نقص البروتين والطاقة protein energy and nutrition ولكن لم يصلح فى علاج فقر الدم anemia.

ليش أليم leche alim: مخلوط من دقيق بُر محمص ومركز بروتين السمك وجريش عباد الشمس ومسحوق لبن فرز ويحتوى على ٢٧٪ بروتين ويصلح للخلط مع الماء لتغذية الأطفال.

مكرون فيتاليا vitalia macaroni: ويصنع من مشتقات سميد semolina بُر/قمح وفول صويا وذرة corn وأرز ويحتوى على ١٨٪ بروتين فهو مكرونة عالية البروتين.

ب- منتجات تخمر fermentation products

ا- كحول alcohol: تحول النتيشة malt نشا البُر/القمح إلى سكر الذى تخمره الخميرة إلى كحول إيثيلى وثانى أكسيد كربون ويستخدم هذا الكحول فى أ- المشروبات الكحولية ب- يمسخ denatured ليستخدم فى الأغراض الصناعية ج- فى خليط بنسبة ١٠٪كحول و ٩٠٪ بنزين كوقود للموتورات.

وسكى كندى Canadian whiskey: ويصنع من الحبوب الكاملة النظيفة ولكنه قد يصنع أيضا من حبوب أخرى غير البُر/القمح.

ج- منتجات لتغذية الحيوان livestock feeds:

تستخدم حبة البُر/القمح وكذلك الجنين وجريش الجنين وزيته وردة البُر/القمح بدرجاتها المختلفة

فى خطوات الطحن. ويستخدم القش فى تغذية مختلف الحيوانات الزراعية والمنزلية.

د- استخدامات أخرى other uses:

- جلوتين البُرّ/القمح يستخدم كلاصق adhesive ، وكمستحلب emulsifier وفى التلميع polishing.
- قش البُرّ/القمح wheat straw يستخدم القش فى الحشو stuffing وفى النسج weaving وفى التربة (فرش الوقاية) soil mulch وفى مكان رقاد الحيوانات livestock bedding.
- نشا البُرّ/القمح wheat starch وهو مسحوق أبيض غير ذائب فى الكحول أو الماء البارد ويستخدم فى تغطية الورق والورق المقوى paper board وفى إنتاج الأقمشة للتحجيم sizing خاصة عند الحاجة إلى خواص معينة لا توجد فى نشا الذرة.
- صمغ القمح/البُرّ wheat gum وهو عبارة عن د-زيلوز بيتا (١ ⟵ ٤) ، ل-ارابينوز متفرع D-xylose β -(1→ 4), L-arabinose .branches (McGraw-Hill,Enc.)

ابن بُـرّة / خبـز Bread

(أنظر: خبز)

منتجات البُرّ/القمح الطرى
Soft wheat products

(Faridi)

يصف الاصطلاحان صلب hard وطرى soft قوام حبة القمح ودقيق حبة القمح الصلب له حبيبة ذات حجم أكثر خشونة عن دقيق القمح الطرى وهذا الأخير نسبة البروتين فيه منخفضة (٧-١٠٪) ولذلك يكون مناسبا لعمل الكيك والبسكويت المالح والجرفريت wafer والبرتزل والفطائر pastries والوافل waffles والبان كيك pancakes والدونت doughnut والبقسماط crumbs لتغطية منتجات الأسماك واللحوم والدواجن ولعمل حبوب الإفطار وللخبز المفلطح flat ولعمل قراطيس الجيلاتى وكمواد مثخنة للشوربة ولغير ذلك.

- *المكونات ingredients*

١- *الدقيق flour*: عندما يطحن القمح الطرى فإنه يتكسر إلى جسيمات حجمها أصغر جوهرياً عن تلك الناتجة من القمح الصلب وهذا ينعكس فى الحصول على " أتاء دقيق كسر break " عالٍ flour yield ويعرف دقيق الكسر break flour بأنه الجزء من سويداء الحبة الذى له نعومة الدقيق flour fineness والذى يحصل عليه بدون هرس crushing أو أنقاص فى الحجم reduction. ومواصفات القمح الطرى ودقيقه هى كالآتي وإن اختلفت تبعاً للمنتج النهائى:

- *القمح:*

أ-اختبار وزن عال أو وزن ١٠٠٠ حبة ، تجانس حجم الحبة.

ب- السهولة فى الطحن وإتاء عال من الدقيق.

ج- محتوى بروتينى منخفض إلى متوسط (٨-١١٪ على أساس رطوبة نسبية ١٤٪).

د- رطوبة نسبية منخفضة لا تزيد عن ١٣٪.

هـ- حبة طرية psi>55g أقل من ٥٥رطل على البوصة المربعة.

و- نشاط منخفض لإنزيم الأميلوز ولا ضرر من تنبيت الدقيق.

ز- لون كريمى براق ومحتوى رماد منخفض نسبياً.

ح- محتوى بروتينى منخفض إلى متوسط (٧-١٠٪ على أساس ١٤٪ رطوبة نسبية).

ط- امتصاص للماء منخفض.

ى- حبة ذات محتوى نشا متضرر منخفض low damaged starch kernel.

ك- تحبب ناعم للدقيق fine flour granulation.

ل- متطلبات الخلط متوسطة medium mixing requirement. وخواص تداول العجين مرضية satisfactory dough-handling properties.

م- حجم مرتفع فى الكيك مع قوام مرضى.

ن- بسكويت حلو ومالح له قضم طرى tender-bite cookies & crackers.

ويكون دقيق القمح الطرى المادة الخام الأولى التى تدخل فى تركيب مكونات منتجات القمح الطرى. فهو يكون التركيب (الشبكة) matrix الذى تخلط حوله المكونات الأخرى بنسب مختلفة لتكوين العجينة.

والدقيق المستخدم فى عمل البسكويت الحلو والمالح لا يعامل معاملة خاصة ولا يضاف إليه مضاف خاص فيزال لونه أو ينضج كيماوياً بأى طريقة ولا يحتوى أى كيماويات رافعة مثل الفسفات أو المكونات ذات الرفع الذاتى وأحيانا يزال لون دقيق البسكويت الحلو خفيفاً كطريقة لضبط أو خفض البسط spread.

أما دقيق الكيك فإنه يعامل بالكلور إلى أرقام جهد (٤,٥-٥,٢). ويتميز دقيق الكيك بأنه أنعم من دقيق البسكويت كما يتميز بمقدرته على تحمله لكميات من السكر وأن يكون شبكة قوية دون أن يكون المنتج جشباً كما يتميز بحجم جسيماته الدقيقة fine وإن المعاملة بالكلور تتم إلى ٢٣٩-١١٠٠ جزء فى المليون ومحتواه المنخفض من البروتين ٧-٨٪ من نوع قمح أبيض أو أحمر طرى.

٢- ***الماء water***: تؤثر المياه على منتجات الخبز فكمية ونوع المواد المعدنية والعضوية الذائبة فى الماء وتؤثر على النكهة واللون والخواص الطبيعية لمنتجات الخبز وعلى تصنيع العجين والخطميات marshmallows وأغطية الكيك icings أو غيرها فقد تعمل آثار النحاس كحوافز لتكون التزنخ فى الدهون ويعمل الماء كملدن plasticizer وتعدل الكمية المضافة لإنتاج عجينة ذات تلازج consistency تصلح للتصنيع وعادة تتصف المياه الصالحة لهذا الغرض برقم جهد (٦,٥-٦,٨) ومواد صلبة ذائبة من ١٥٠-٥٠٠ جزء فى المليون وصعوبة مياه متوسطة ٥٠-١٠٠ جزء فى المليون أنسبها للخبز حيث تؤدى المياه السهلة soft إلى التصاقية العجين stickiness وإلى امتصاص أقل lower absorption وإلى احتفاظ بالغاز أقل lower gas retention أما الماء الصعب فيؤدى إلى dough buckiness وإلى زيادة وقف الخلط mixing time.

٣- ***الارتفاع الكيماوى chemical leavening***:
معظم منتجات القمح الطرى ترفع كيماوياً chemical leavened ونادراً ما نستخدم الخميرة إذ هذا يعطى قضمة bite أطرى للمنتج وهناك أربعة غازات رئيسية لرفع منتجات القمح الطرى فالماء والهواء يدخلان فى العجينة أثناء الخلط وثانى أكسيد الكربون يولد عادة عن طريق بيكربونات الصوديوم المضافة

ويرجع تفضيل بيكربونات الصوديوم كمصدر لهذا الغاز إلى رخصها وعدم سميتها وسهولة تداولها وانعدام الطعم نسبياً (فى النهاية) ونقاوتها العالية وعيبها ذوبانها السريع عند درجة حرارة الغرفة مما يضعف من مقدرة ضبط خاصية الارتفاع. وصودا الخبز baking soda يجب أن يكون لها نقاء وحجم جسيمات معينين والدرجات على هيئة مسحوق تستخدم فى البسكويتات biscuits والبسكويتات الحلوة cookies ومعظم الكيكات وهى تستخدم عندما يتطلب الأمر ارتفاع ملحوظ قبل الخبز وهى تذوب سريعاً وتماما لضمان الاتاحة الكاملة للتفاعل مع المكونات الحمضية. أما المسحوق الدقيق fine powdered منها فيحسن استخدامه مع الكيك الملاك angel food cakes حيث وقت الخبز الطويل يتطلب وقتاً طويلا لخروج الغاز وكذلك مع العجائن المبردة والمجمدة حيث تحتاج أقل ارتفاع قبل التعبئة وأثناء التخزين كما تستخدم مع مخاليط البانكيك pancake وفى مساحيق الخبز baking powders حيث التماثل uniformity والثبات stability فى الخليط الجاف شيء أساسى وكذلك ففى هذه الحالة يساعد حجم الجسيم على الخلط السريع أما النوع المتحبب فيصلح مع العجائن المبردة وبعض مخاليط الكعكات الحلقية dough-out mixes وتستخدم أحماض ارتفاع leavening acids مع بيكربونات الصوديوم ليكونا مسحوق الخبز ويعمل حمض الارتفاع على خروج ثانى أكسيد الكربون المنضبط والتام من العجين حيث يوجد ثانى أكسيد الكربون ذائباً أو مرتبطاً والحمض يجب أن يكون ماكلة ويعطى منتجات مأكلة وعديمة الطعم تقريباً وأن يكون صلباً على درجة حرارة التخزين واقتصاديا وسهلا تداوله وألا يكون له أى تأثير ضار على مكونات العجين الأخرى (فمثلا لايجب أن يضعف الجلوتن) والقانون (الأمريكى) يتطلب أن يعطى على الأقل ١٢٪ ثانى أكسيد كربون. أما استخدام أى أنواع مساحيق الخبز فيتوقف على عدد من العوامل أهمها معدل التفاعل. وحيث أن الصودا تذوب مباشرة تقريباً فإن معدل ذوبان مادة الرفع leavener هو الذى يحدد معدل خروج ثانى أكسيد الكربون الذى يميز كل منها. وتقسم مساحيق الخبز إلى:

أ- سريعة الفعل fast acting. ب- بطيئة الفعل slow acting. ج- ذات فعل مزدوج double acting.

وسريعة الفعل تعطى معظم الغاز على درجة حرارة الغرفة. والبطيئة تعطى جزءاً من ثانى أكسيد الكربون إثناء الخلط والجزء الأكبر من التفاعلات تتم على درجات حرارة مرتفعة. أما ذات الفعل المزدوج فهى نوع من بطيئة الفعل لها مقدرة إنتاج غاز أثناء الخلط وهذه هى الأكثر انتشاراً من مساحيق الخبز.

ومن العوامل الأخرى التى تؤثر على اختيار أحماض الارتفاع طعم الناتج وكذلك خواص العجين الانسيابية. ومقدار تفاعل مساحيق الخبز يحددها ما يعرف بقيمة التعادل neutralization value التى تعرف بعدد جرامات الصودا التى تعادلها ١٠٠ جم من الملح الحامضى والنسب المستخدمة منها لا تسمح عادة الإ بيبقاء قليل أو لا

شيء منها في الناتج النهائي ويتم تحديد مقدار الصودا بالمعادلة:

$$\text{مقدار الرافع} = \frac{100}{\text{قيمة تعادل الرافع} \times \text{مقدار الصودا}}$$

وفي حالات خاصة تتعلق برقم pH للناتج النهائي للحصول على طعم أو لون معين يتغاضى من هذا التوازن كما في حالة رقم pH للشيكولاته في devile food cake. وتؤثر الأحماض الرافعة على التركيب الداخلي لمنتجات الخبز عن طريق إنتاجها للغاز وأيضا عن طريق أيوناتها الموجبة والسالبة ففي الأيونات الموجبة في الرافعات الفوسفاتية الصوديوم والكالسيوم والألومنيوم حيث يساهم الأخيران في التركيب عن طريق حبة دقيقة fine grain وجدار خلية رفيع خاصة في منتجات العجائن البيضاء كذلك فإن الكالسيوم والألومنيوم يعطي إرتدادية resiliency لمنتجات الخبز أكثر من أيون الصوديوم. ويبدو أيضا أن التركيب في الحالة السائلة يقوى كثيراً بأيونات الكالسيوم والألومنيوم مما يؤدي إلى الاحتفاظ بتركيب ذي فقاعات دقيقة fine babbles بدلا من اندماجها إلى تركيب أكبر. أما أيون الكبريتات فله تأثير ضار على قوة الجلوتين ومن الأيونات السالبة الموجودة في الرافعات الفسفاتية الارثو والبيرو وهذا الأخير ربما تفاعل مع البروتين التفاعل الذي يؤدي إلى إعطاء قوام أكثر خضالة more moist.

٤- ***الدهون والمستحلبات fats & emulsifiers***: تدخل الدهون في العجائن ورشاشات السطح surface sprays وفي المالئات (الحشو) الكريمية cream fillings وفي المغطيات coatings مثل الشيكولاته.

ويؤثر كل من نوع وكمية دهن التنعيم والمستحلب على ميكنة العجائن وكذلك على جودة الأكل eating quality للمنتجات. ويتوقف على الدهن أو الزيت في كل من المغطيات والمالئات تكوين التركيب وكذلك إخراج النكهة الجيدة good flavor release. ففي عمل الكيكة يقوم الدهن بالاحتفاظ بالدهن على هيئة فقاعات صغيرة تكون النوايا للامتداد والقوام أثناء الخبز وفي عجائن الانتفاخ puff dough's يقوم الدهن بعمل طبقات أفقية تنفصل وتمتد إثناء الخبز وفي بسكويت الكريمة والشيكولاته يجب أن تعمل خواص الدهن الطبيعية على إعطاء تلازج متماسك على درجات الحرارة المحيطة وفي نفس الوقت تعطي خواص انصهار في الفم بحيث أن السكر والنكهات الأخرى تخرج سريعاً. أما الدهون المستخدمه في المغطيات السطحية والتي تستعمل كرشاش spray من زيت ساخن في البسكويتات المالحة المستساغة savory crackers فهي أحسن ما تكون إذا كان امتصاصها محدوداً داخل البسكويت وتبقى كفلم لامع. ويدخل كل من الخواص العضوية للدهن والمدى اللدن plastic range في تقييم الدهون المستخدمه في الخبز فالنكهة والرائحة مهمان أما المدى اللدني فيتأثر بدرجة الحرارة وحجم الجسيم الصلب وشكل البلورات وجسوؤها crystal rigidity ونسبة الصلب إلى السائل التي تبقى عندها الدهن لدنا. وعموما فقيمة دهن التنعيم تتأثر بالآتي: القيمة الحفظية ومقاومة التزنخ والنكهة ومدى استعداده لامتصاص النكهات الغريبة وقيمة

دهن التنعيم shortening value والخواص الكريمية أي المقدرة على إدخال الهواء إثناء الخلط ومدى اللدانة إذ يجب أن يكون طرياً وقابلاً للتشكيل workable ولكن ليس سائلاً على درجات حرارة استخدامه. والقوام واللون والحساسية للضوء الذى قد يعرضه لتكون نكهات غير مرغوبة وللتزنخ. ويجب ألا يبقى إلا القليل جداً من الدهن والأحسن ألا يبقى أي جزء صلباً على درجة حرارة أعلا من درجة حرارة الجسم (٣٧ ْم) وإلا ترك الناتج شعوراً بالشحومة أو الشحمية فى الفم. أما المستحلبات فهى مواد ذات نشاط سطحى تعمل على تكوين وثبات مستحلبات المياه مثل الزيت (الدهن) فى الماء وتستخدم فى نسب بسيطة (٠,١٪) وأكثرها استخداماً هو الليسيثين (عادة من فول الصويا).

٥- *المحليات sweeteners*: المحليات تلى الدقيق فى الأهمية فى مكونات منتجات القمح الطرى فهى أولا تعمل على تحلية المنتج وكذلك تعمل على طراوته وتؤثر على قوامه وتغذى الخميرة وتضبط التخمر والثبات و bulk agent-body وعلى الاحتفاظ (تثبيت) بالرطوبة humectancy وإعطاء النكهة ولون القشرة وتزيد من عمر الناتج على الرف. وأهم المحليات هو السكروز ولكن يستخدم أيضا ولكن بدرجة أقل شراب الذرة عالى الفراكتوز والسكر المحول وعسل النحل وشراب الجلوكوز ودبس السكر. وهناك درجات مختلفة من السكر تبعاً لحجم الجسيم وتتراوح ما بين سكر خشن رملى coarse sanding sugar إلى سكر محبب ناعم fine granulated sugar فالأول يستخدم فى البسكويتات الحلوة cookies حيث يرغب فى وجود جسيمات السكر على سطح الناتج النهائى. فى حين يستخدم السكر المحبب الناعم فى المالئات fillings حيث لا يذوب السكر تماما والجسيمات الكبيرة قد تعطى طعما رملياً gritty taste والسكر ذو الجسيم المتوسط الحجم يسمى "خاص الخباز baker's special" وهو أكثرها استخداما فى منتجات الخبز. وللسكر المحول invent sugar خواص الاحتفاظ بالرطوبة humectant مما يعمل على إطالة عمر الرف لكثير من منتجات الخبز وهى تعمل على الأخص فى الاحتفاظ بنعومة softness البسكويتات الحلوة cookies والبنيات brownies وإذا استخدمت بنسبة ٣-٥٪ من وزن السكر فى المغطيات icings وفى القشع glaze فإن السكر المحول يعمل على إعطاء لمعة gloss وتألق shine للسطح ويحسن الطووية pliability. ويستخدم عادة من شراب الذرة ماقوته ٤٢ مكافئ دكستروز 4,2-D,E. حيث يؤدى استخدام شراب ذرة أعلا من ذلك إلى قشرة غامقة. وتمتص بعض السكريات رطوبة وتسبب متاعباً بسبب الكعكعة caking. أما دبس السكر الذى هو شراب مركز لونه بنى إلى أسود وله نكهة قوية وغير نقى نسبياً فينتج إثناء تصنيع السكر ويستخدم مع منتجات القمح الطرى لنكهته الخاصة وحلاوته وخواصه التلوينيه وهو يحتوى على كميات ملحوظة من السكر المحول الذى يعمل كعامل للاحتفاظ بالرطوبة humectant فيحسن من خواص

الاحتفاظ بالرطوبة فى البسكويتات الطرية soft cookies على سبيل المثال.

٦- *الشيكولاته chocolate*: تنتج كل من الشيكولاته ومسحوق الكاكاو cocoa powder من بذرة الكاكاو cocoa bean التى تتكون من قشرة ١٤٪ shell وحبة داخلية nib or kernel interior (٨٦٪) وبالتحميص والتجفيف تزال القشرة وتطحن الحبة إلى كتلة متجانسة تسمى سائل الشيكولاته chocolate liquor أو شيكولاته مره bitter أو الخبز baking وتصل درجة الحرارة إثناء الطحن إلى ١٠٤ °ف (٤٠ °م) ونظراً لأن الحبة تحتوى على أكثر من ٥٠٪ دهن فإن الكتلة المطحونة تكون سائلة ويمكن توجيهها إلى قوالب وهذه الشيكولاته هى التى تستخدم أساسيا فى كيكات الشيكولاته وفى البسكويتات الحلوة. ويتكون سائل الشيكولاته بالنسبة المئوية من رطوبة ١,٧ ودهن ٥٤,٠٠ وثيوبرومين ١,٠٨ وكافيين ٠,٤٢ ومركبات نتروجينية أخرى ٠,٤٢ ونشا ٨,٢١ وألياف خام ٢,٦٥ وكربوايدرات أخرى ١٧,٣٢ ورماد كلى ٣,٠٤ ورماد ذائب فى الماء ٠,٧٢ ورماد غير ذائب فى الماء ٢,٣٢ ورماد غير ذائب فى الحمض ٠,٠٢. وينتج الكاكاو من إمرار سائل الشيكولاته خلال مكبس أدروليكى فيخرج معظم الدهن (زبدة الكاكاو cacao butter) والكعكة المتبقية قد يكون بها من ٨-٢٥٪ دهن تبعاً للضغط المستخدم ومدته وبطحن هذه الكعكة إلى مسحوق ناعم يحصل على الكاكاو ويكون له نكهة أقوى بمقدار ١,٥-١,٧ مرة قدر الشيكولاته. ويمكن عمل الطريقة *الهولندية Dutch process على الكاكاو* (أو معاملة بالقلوى alkalized) وهذه الطريقة تؤدى إلى الحصول على كاكاو أغمق وأحسن ذوباناً وهى تستخدم فى الكيكات والبسكويتات الحلوة. أما كاكاو الطريقة الطبيعية فله لون أفتح ونكهة أخف milder ويستخدم فى إنتاج المغطيات والفدج fudges والصلصات sauces والمشروبات drinks وتتراوح أرقام pH فى منتجات الكاكاو ومن ٥,٢-٨.٨ وهذه الأرقام تؤثر على اللون والنكهة والكثافة والقوام فى الكيكات. وقد تلبس enrobe الكيكات والبسكويتات الحلوة بالشيكولاته أو بمغطيات مركبة أخرى وذلك لتحسين المظهر والنكهة والقيمة الأكلية والعمر على الرف حيث تكون مانعا جيدا للرطوبة وتمنع التجفيف وتحتفظ بالقصافة crispness وتكون سطحى غير لاصق وتعطى قوة للتركيب structure strength. أما المغطيات المركبة فيمكن تكوينها من زيوت الصويا أو القطن المجمدة والتى تنصهر على ١٠٠ °ف و/أو من نوع زبد اللوريك (من زيوت بذرة النخيل وجوز الهند) والتى تنصهر على ٩٢-١٠٩ °ف مع سكر ولبن فرز جاف وليسيثين وكلها دهون ثابتة وتعمل على الاحتفاظ بالنكهة وشعور الفم mouth feel والغنى richness لعدة شهور. ويجرى التلبيس enrobing فى مُلبس (جهاز تلبيس حيث تكون درجة حرارة البسكويت الحلو أو الكيكات (المادة المخبوزة) من ٧٥-٨٥ °م والمغطى coating يضبط بواسطة التبريد والتسخين لتحسين الثبات.

٧- *الملح salt*: يستخدم الملح المبلر granulated (العادى) أو الملح الرقائق الناعم *fine flake salt وتبلغ نسبة استخدامه* ١-

٠,١٪ (من الدقيق) لتحسين النكهة ومع البسكويتات الحلوة يجب استخدام ملح سريع الذوبان ولكن مع البسكويتات المالحة crackers يمكن أن يكون الملح فى التغطية من نوع الرقائق وأخشن ولكن متماثل وبه أقل قدر من الناعم fines. والمغطيات icing تحتاج إلى ١٪ ملح لخفض الحلاوة cloying sweetness الناتجة من ارتفاع نسبة السكر ولكن يجب أن يكون ذوبان هذا الملح سريعاً.

٨- *منتجات الألبان dairy products*: تستخدم منتجات الألبان فى منتجات الخبز لتحسين اللون وامتصاص المياه وضبط البسطية spread control والنكهة ولأسباب اقتصادية وسهولة الاستخدام والنقل والتخزين تستخدم جوامد اللبن الفرز الجاف مع كميات صغيرة من اللبن المبخر (كاملاً أو فرز) ولبن مكثف محلى. وتعمل جوامد اللبن غير الدهنية فى بناء التركيب وكمجفف والقيمة الغذائية وتكوين لون القشرة عن طريق اللاكتوز الذى يتكرمل فى الفرن. ويمكن اعتبار الشرش (مصل اللبن) لبن فرز أزيل منه الكازين. ويمكن استخدام الشرش فى منتجات الخبز الحلوة لإعطاء النكهة والقوام ووقت عجين أقصر ولتحسين القيمة الحفظية. وفى الخلطات الجافة يعمل فى مجال الطراوة واللون والنكهة وتحسب كمية اللبن المضافة على أساس أن السائل يأتى جميعه من اللبن والبيض وتحسب جوامد اللبن والبيض لإحلال ماء محل اللبن السائل والبيض فى التركيبة formula.

٩- *منتجات البيض egg products*: يؤثر البيض على قوام منتجات الخبز عن طريق خواصها المستحلبة والرافعة والتطرية والرابطة binding كما تضيف لوناً وقيمة غذائية والنكهة المرغوبة. والبيض إما أن يكون طازجاً كاملاً بقشرته – فى خبز المنازل – أو غير معبأ bulk مبردا أو كاملا مجمدا أو بياض البيض أو صفاره أو منتجات البيض المجففة. والبياض يعمل فى مجال تجشيب وتركيب الناتج فى حين يعمل الصفار كمطرى لاحتوائه على نسبة دهن عالية فبياض البيض يضرب لإعطاء حجم ملحوظ مع إضافة مكونات أخرى قبل الخبز بطريقة تؤدى إلى الخفية lightness وخلايا ذات تركيب جيد وتوازن التركيبة formula بتأثير أكثر بنسب البيض ودهن التنعيم والسكر والدقيق والسائل بحيث يكون هناك حدوداً أوسع tolerance لجوامد اللبن.

١٠- *التوابل والنكهات والألوان spices, flavors and colors*: تمنح التوابل الجيدة الطازجة والنكهات الفرصة لإنتاج منتجات خبز مختلفة والنكهات المستخدمه تشتمل على سبيل المثال لا الحصر التوابل والشيكولاته والفانيليا والزيوت الطيارة من المصادر الطبيعية ومن المصنعة الفانيلين والنكهات المحورة مثل الزبد الملقحة cultured ونواتج تقطير البادئ starter distillates ونواتج حلمأة البروتينات النباتية. وتستخدم كل من الألوان الطبيعية والصناعية لتحسين المظهر visual appeal واللون يجب أن يكون موافقاً عليه من الجهات الحكومية ففى الولايات المتحدة إما أن يكون مضموناً certified مثل الصبغات dyes المخلقة كيماوياً والصبغات المعدنية lakes وتصنع الصبغات

المعدنية lakes بامتصاص أو بارتباط كيماوى للصبغات dyes الذائبة فى الماء مع مواد معينة غير ذائبة عادة مركبات من الألومنيوم. أما المضافات اللونية غير المضمونة uncertified فتشمل الصبغات pigments المستخلصة من الفواكة أو الخضر وخلافه والمواد غير العضوية التى لا يتوقع امتصاصها فى الجسم (مثل ثانى أكسيد التيتانيوم) وبعض المواد المخلقة الشبيهة بالنواتج الطبيعية ومنها الكاروتينويدات التى تقارب ألوان الزيت والبيض.

١١- ***المغطيات icings***: يمكن تعريف المغطيات icings " بأنها قشع glazing أو مغطى (بطانة) coating من سكر ومكونات أخرى تخلط معاً وتكه لتناسب الأذواق الشخصية " ويتطلب فيها:

١- أن تنبسط spread بسهولة ويتم تداولها بطريقة مرضية عند درجات أستعمالها العادية سواء كان استخدامها يدوياً أو بالمكن.

٢- أن تلتصق بالمنتج المخبوز بدون ترقيق thinning-out أو تميع running-off.

٣- أن تتماسك فى خلال الوقت المرغوب.

٤- ألا تجف بسرعة أو تشقق بعد التخزين الطويل أو تمتص كثيراً من الرطوبة أو تصبح مائلة للالتصاق sticky أو تنصهر.

٥- أن تحتفظ بشكلها اللامع ولونها الحقيقى.

٦- يجب ألا تصبح رملية gritty أو تنفصل خلال التخزين.

٧- والمغطى المهوى aerated icing يجب أن يحتفظ بشكله ولا ينزف (يدمى) bleed أو يجف dry out.

والمغطى الجيد good icing يحسن من جودة ومظهر الناتج ولا يجفف قشر هذا الناتج أو يجعلها طرية soggy. وتقسم هذه المغطيات إلى:

١- مغطيات مفلطحة flat icing ولا يتم ضربها فهى لا تحتوى على خلايا هواء.

٢- مغطيات مهواة aerated ومفلفلة خفيفة fluffy وقد تسمى مغطيات ذات طابع رغوى foam-type ومقلدات الكريمة المضروبة imitation whipped cream frostings وهى خفيفة جداً.

٣- والمنتجات المهواة جزئياً partially aerated ومنها كريمة الزبد ومشتقاتها.

المنتجات products

١- ***البسكويتات المالحة crackers***: تحتوى البسكويتات على كمية من السكر وربما على لا شىء منه والدهن بها بمقادير متوسطة وكذلك العجين نسبة المياه فيه منخفضه وهناك ثلاثة انواع من البسكويتات المالحة:

أ- مملحة saltine: تصنع بطريقة عجينة إسفنجية تحتاج إلى ٢٤ساعة أغلبها للتخمر وتخلط إسفنج هذا البسكويت لمجرد تبليل الدقيق وعلى ذلك فتكون الجلوتن لا يكون إلا محدوداً فى هذه المرحلة. وخلال الساعات التسعة عشر التالية من تخمر الإسفنج يتغير التلازج consistency كثيراً ويصبح الإسفنج أقل مطاطية وأكثر حموضة. وبعد التخمر يخلط الإسفنج مع مكونات العجين الأخرى ودقيق العجين dough-up-flour ويترك العجين للاسترخاء لمدة ٤-٦ساعات وبعد الاسترخاء/الراحة

ينقل العجين إلى قادوس مكون من صفائح/أفرخ sheets وترقق laminate وتعمل في ٦-٨طبقات لتحقق الأغراض الآتية: أ- تصحح ما قد يكون موجوداً من خروم أو قطع. ب- بتدوير العجين ٩٠° فإن الضغوط فيه تكون أكثر تماثلاً في إتجاهين. ج- أن تكرار الأمرار على الأسطوانات rolling والتطبيق folding للعجين يحقق شغلاً على الجلوتن ويجعل العجين مناسباً لخبز التركيب الطبقي والرقيق layered and delicate الذى يميز هذه البسكويتات المملحة saltines. د- بإدخال مادة أخرى مثل الدهن أو دقيق التعفير (اللواث) بين طبقات العجين dusting flour يتكون التركيب الرقائقي flaky structure المميز لهذه البسكويتات بعد الخبز. ويستخدم زوج أو أكثر من أسطوانات صلب ثقيلة (تسمى أسطوانات قياس gauge rolls) لتقليل سماكة الأفرخ sheet للسماكة المرغوبة للقطع وعادة خفض السماكة يكون بنسبة ١:٢ لكل مرور pass خلال زوج الأسطوانات وكلما زادت هذه النسبة كلما حلّ على العجين شغل وضغط أكثر وكلما تغيرت الطبيعة أكثر.

<u>ب- بسكويتات مالحة مرفوعة كيماوية *chemically leavened*</u>: تسمى عادة البسكويتات المالحة للأكلات الخفيفة snake crackers ورقم pH النهائي لها حوالي ٦,٥. وبعد الخلط ومدة قصيرة للراحة (٢-٤ساعات) يعمل العجين على هيئة فرخ sheet مكوناً شريط مستمر continuous ribbon الذى يرقق laminated مع نشر دقيق تغبير (لواث) بين الطبقات. وبسكويتات جراهام Graham crackers ترفع كيماوياً ونصف حلوة ويستبدل فيها ١٠-٤٠٪ من الدقيق الأبيض بدقيق قمح كامل.

<u>ث- بسكويتات مالحة منكهة أو للاستساغة *flavored or savory crackers*</u>: وتنتج النكهة القوية intense بإضافة عوامل النكهة مباشرة للعجين أو إلى سطح البسكويت بعد الخبز وهي و بسكويتات العجين من عجين مختمر ويعمل تخمر الخميرة ورقم pH المنخفض على تحسين نكهة الجبن والطريقة والمكونات تشبه بسكويتات الصودا مع تعديلات تأخذ في الاعتبار محتوى الجبن من الدهن والرطوبة.

<u>٢- البسكويتات الحلوة *cookies*</u>: البسكويتات الحلوة عموماً منتجات من دقيق القمح الطري والضعيف وتتميز بتركيبه formula عالية من السكر ودهن التنعيم ومنخفضة في الماء. وعجينها متماسك cohesive ولكن ينقصه أمتداديه extensibility ومطاطية elasticity عجين الخبز. وتعمل نسب السكر والدهن العالية على لدانة plasticity وتماسك cohesiveness العجين دون تكون شبكة الجلوتن وكذلك فإن البسكويتات الحلوة تميل إلى كبر وكونها أكثر أتساعاً wider عوضاً عن الانكماش الذى يحدث لعجين البسكويتات المالحة. وهذه الزيادة مشكلة في ضبط الإنتاج. ويمكن الحصول على أكثر البسكويتات الحلوة طراوة من عجين قصير short dough إذا كان الخلط أقل ما يمكن والخلط يجري على مرحلتين أو حتى ثلاث لجعل تكون الجلوتن أقل ما يمكن. فالحصول على تلازج منضبط correct في نهاية العجن مهم ويعتبر العجن خطوة حرجة critical. ويمكن تقسيم البسكويتات الحلوة تبعاً لطريقة وضعها على شريط الخبز baking band إلى:

أ- البسكويتات الحلوة التي تقولب بالدوران rotary molded cookies: وفيها يوجه العجين لإسطوانة دوّارة forced rotating roll وعندما تكمل الإسطوانة نصف دورة يخرج العجين من الفجوة ويقع على شريط فرن الخبز baking oven band. ويجب أن يكون تلازج العجين بحيث يملأ الفجوات تماماً ويخرج منها بدون أن يتغير في الشكل أو يبقى منه شيء "tails" وأن يبقى متماسكاً خلال الخبز وأن يكون ارتفاع rise وانبساط spread العجين أقل ما يمكن والعجين الممثل لذلك عادة متكسر crumbly ومتكتل lumpy ومتماسك stiff وبدون مطاطية elasticity تقريباً. وتماسك cohesiveness هذا العجين يأتي من دهن التنعيم اللّدِن plastic shortening.

البسكويتات الحلوة المقطوعة بالسلك wire-cut cookies: في إنتاج هذه البسكويتات الحلوة فإن عجيناً طرياً soft dough يبثق extruded من فوهة ويقطع بواسطة سلك للحجم المرغوب. ويجب أن يكون العجين متماسكاً بدرجة تجعله يبقى على الشريط ولكن قصيراً short حتى ينفصل تماماً عند قطعه بالسلك. ويتأثر معدل البثق بتلازج العجين يرغب في بسطية (انبساط) العجين spread أثناء الخبز ولكن يجب ضبطه. وهناك نوع آخر من العجائن المنبثقة مثل قضبان الفواكه fruit bars تماثل القطع بالسلك غير أن بثق العجينة مستمر وبدون سلك والفوهات مصممة بحيث تعطي شريطاً strips بدلا من شكل دائري. ومن أمثلة هذه قضبان التين التي تصنع ببثق عجينة التين داخل أنبوبة من العجين تماثلها في التلازج.

جـ- البسكويتات الحلوة المقطوعة بالمكن cutting machine cookies: وهذه الطريقة يقل استخدامها وهي تنتج بسكويتات الكريسماس الحلوة والعجين فيها دهنه أقل وكذلك السكر والماء أكثر من البسكويتات الحلوة التي تقولب بالدوران ويمر العجين بين أسطوانات متعددة لإنتاج أفرخة العجين لينتج فرخ متصل. وعمل الأفرخة وقطعها مماثل لعجائن البسكويتات المالحة ومطاطية العجين منخفضة وعلى ذلك فالانكماش قبل القطع لا يكون مشكلة.

٣- الكيك cakes: الكيك هو الناتج المميز والفريد لمنتجات القمح الطري وهناك ثلاثة عوامل رئيسية في خبز الكيك:

١- مناسبة كل مكون لنوع الكيكة.

٢- نسب هذه المكونات وتركيبها (مقاديرها) formula.

٣- الطريقة المتبعة في الخلط والخبز.

والمكونات المختلفة تعمل في التطرية أو الاخضلال moistening وفي التجفيف وفي إعطاء النكهة. والكيك كالبسكويت الحلو عال في كل من السكر ودهن التنعيم ولكن يختلفان أن مقادير الكيكة فيها مياه أكثر عادة. ومن خطوات عمل الكيكة الهامة إدخال هواء incorporate كفقاعات صغيرة في العجين التي تعمل كمراكز نوايا للغاز المنتج أثناء الرفع وكثيراً ما يستخدم معها عوامل الرفع ذات الفعل المزدوج. وتتفاعل المرحلة الأولى أثناء الخلط وينتج عن ذلك أن خلايا الهواء المحبوسة خلال الخلط تكبر وينشط حمض الرفع الثاني على درجات حرارة الخبز.

٤- *قشرة الفطائر pie crusts*: فطائر pastries تتكون من جزئين قشرة رفيعة نسبياً تحوى الجزء الثانى وهو المالىء (الحشو) filling. وقشرتها منخفضة نسبة الرطوبة عالية فى الدهن والقشرة الجيدة رقائقية flaky وطرية tender وتعمل نسب المكونات وطريقة التحضير على عدم تكون شبكة الجلوتن وتنتج قشرة رقائقية وفتوتة (فتيتة) friable.

٥- *البرتزل الصلب hard pretzels*: البرتزل الصلب hard pretzel فريد فى شكله وفى أن سطحه الخارجى صلب ولامع. وهى تعمل بطريقة العجينة المباشرة straight dough أو طريقة الإسفنج العجين ، مشابهة لمقادير البسكويتات المالحة وإن كانت عجينة البرتزل pretzel أجف نوعاً وبالتالى أكثر يبوسة stiffer وبعد تكوين العجين يطبخ فى حمام قلوى ويضاف ملح خشن ثم يخبز وتعمل هذه المعاملة غير العادية بجانب التجفيف إلى مستوى رطوبة منخفض (٢-٤٪) على إعطاء لون ولمعة ونكهة وقوام تفضل فى الأكلات الخفيفة والحفلات party. ويجب أن تعمل التعبئة على الاحتفاظ بهذه الرطوبة المنخفضة وإذا حفظت جيداً فإنها تحتفظ بنكهتها وبقصافتها crispness لستة أشهر أو أكثر.

٦- *فطائر الانتفاخ puff pastries*: فطائر الانتفاخ رقائقية و laminated مرققة مع تركيب مفتوح ونكهة أغذية محمرة كالكعك الحلقى doughnut. وعجينها يتكون من طبقات رفيعة من العجين مفصولة بطبقات laminations دقيقة من الدهن ويمكن أن تزيد فطائر الانتفاخ ثمانية أمثال سمك العجين أثناء الخبز ويرجع هذا الارتفاع إلى:

١- قوة الدقيق flour strength.

٢- التركيب الطبقى layered structure للمادة غير المخبوزة.

وبخار الماء الناتج من ماء العجين هو المسئول عن زيادة الحجم فى هذه الفطائر وتمنع طبقات الدهن - لأنها غير منفذه لبخار الماء - كموانع barriers يضغط عليها بخار الماء المتكون من طبقة العجين وبذا تتمدد طبقات العجين وتنفصل معطية الارتفاع المطلوب. وأثناء الخبز ينصهر الدهن بعد ذلك ويمتصه العجين. والارتفاع والتركيب الرقيق ينتج من ترقيق lamination بواسطة وضع lapping فرخ الفطيرة على نفسه عدة مرات وكلما زاد عدد الطيات laps يزداد عدد الطبقات بمعدل أكبر كثيراً ولكن ذلك يحدث إلى حد معين وبعد ذلك ربما قل الارتفاع وتقل القيمة الأكلية eating quality.

٧- *الكيك الحلقى donuts*: يختلف الكيك الحلقى عن بقية المواد الحلوة الأخرى فى أنها تحمر بدلا من خبزها وهناك نوعان من الكيك الحلقى:

أ- الكيك cake ويستخدم فى إنتاجها عادة الخليط السابق أعداده prepared mixes حيث يضاف السائل أثناء الخلط لتحويلها إلى عجائن batters معدة للتحمير وقد يحضر دقيقها بخلط دقيق قمح طرى مع دقيق قمح صلب للوصول إلى الدقيق المناسب. وكثيراً ما يجفف الدقيق لتهويته وأكسدته للحصول على النتائج المرغوبة والثبات. وهو عادة غير مبيض وأن عومل بعامل إنضاج مثل ثانى أكسيد الكلور معاملة بسيطة أحياناً. واختيار عامل الرفع مهم فيستخدم عامل رفع بطىء حتى لا يتم خروج الغاز قبل زيادة الجانب الثانى وتحميره

لشكله النهائى. وتستخدم بيروفوسفات الصوديوم مع ضبط معدل التفاعل وربما استخدمت فوسفات الصوديوم والألمنيوم أو فوسفات أحادى الكالسيوم أو فوسفات ثنائى الكالسيوم أو الجلوكوز دلتا لاكتون.

ب- *مرفوعة بالخميرة* ***yeast raised***: وهذه يستخدم معها أيضا الخليط السابق إعداده وطريقة بثق هذه الكيكات الحلقية تتطلب عجيناً سهل البثق تحت ضغط هواء أو فراغ ومع ذلك يحتفظ بشكله أثناء التصميد proofing ويحصل على هذا العجين بسهولة بطريقة عجين الإسفنج الذى يخمر فيه الإسفنج على ٨٠ ْف (٢٧ ْم) بواسطة ٦٪ خميرة لمدة ١-٢ساعة. وظروف التصميد يجب أن تكون دافئة وجافة نسبياً (١١٨ ْ-١٢٢ ْف) ورطوبة نسبية ٣٥-٤٥٪ للإسراع فى تكوين القشر (الجلد) skin ووقت التصميد عادة ٢٠-٢٥ق. ودرجات حرارة التحمير يحتفظ بها تحت ٤٠٠ ْف ووقت تحمير ٤٥-٦٠ ثانية لكل جانب تبعاً لحجم الكعكة الحلقية. ويستخدم أحياناً الأمواج الدقيقة micro-wave أو الذبذبات العالية لتسخين الناتج وليصبح وقت التصميد ٤ق بدلا من ٢٠-٢٥ق.

٤

٨- العجائن المبردة والمجمدة ***refrigerated/frozen doughs***: العجينة المبردة غير مخبوزة لها أساس من دقيق محتفظ بها على ٣٢ ْ-٤٥ ْف وهناك نوعان منها: عجينة بسكويت حلو cookies dough تعبأ فى أفلام لدائن وتحتاج فعل رافع بسيط ومحتواها الذائب عال ونشاط المياه فيها ٠,٨ ولا تحتاج لحفظ كثير بجانب التبريد ونوع آخر يعبأ فى علب ويمثل معظم العجائن المبردة وكلاهما منتجات عجائن ترفع leavened وتشمل بسكويت biscuits وبسكويتات حلوة cookies ولفات حلوة (أقراص) sweet rolls ولفات العشاء dinner rolls ويستخدم منها بيكربونات الصوديوم كمصدر لغاز ثانى أكسيد الكربون للرفع وحامض الرفع الأكثر استعمالا هو بيروفوسفات الصوديوم الحمضية (ب.ف.ص.ح) sodium acid pyrophosphate (SAPP) وهى تتفاعل ببطء مع الصودا فى العجينة فتمنع إنتفاخ العجين بدرجة تجعل ملء العلبة صعباً. وفى نفس الوقت فإن تفاعلها مع الصودا حساس لدرجة الحرارة بحيث يمكن زيادته بالحرارة وبعد ملء العلبة بالعجينة وقفلها فإنها تدفأ warmed إلى حوالى ٩٠ ْف لعدة ساعات للإسراع من تفاعل الرفع leavening reaction ولتكوين ضبط موجب داخل العلبة الذى يعمل على حفظ جودة العجينة. أما العجائن المجمدة المعدة من القمح الطرى لاستخدام المستهلك فتقتصر على عجائن الانتفاخ puff dough وأنواع من البسكويتات الحلوة المجمدة كثير منها لاستعمال المجموعات institutional.

التقسيم ***scoring***: يتم تقدير الخواص الطبيعية بواسطة خبراء مع المقارنة بناتج مثالى.

بــرز

بــراز — Feces

(Stedman's)

البراز هو المادة التى تخرج من الشرج بعد مرورها من الأمعاء إثناء التبرز وتتكون من مواد غير مهضومة متبقية من الغذاء ومن النسيج الطلائى epithelium ومخاط الأمعاء intestinal mucus

وبكتيريا والفاقد من الغذاء. ويمتص الماء من الكتلة السائلة فى الأمعاء مما يجعلها أكثر صلابة فى الأعور ce(a)eum والقولون الصاعد ascending colon وبجانب بقايا الغذاء – وما تقدم ذكره فإن البراز يحتوى على الصبغات الصفراوية bile pigments والكرات البيضاء leukocytes وإنزيمات وربما بلغت البكتيريا ٤/١ البراز الجاف وهذه البكتيريا تعمل على الأحماض الأمينية التى تتكون أثناء الهضم وتنتج مركبات هدم degradation products لا تصلح لاحتياجات الجسم الأيضية وأهمها الاندول indole والاسكاتول skatole التى تتكون من البروتين ولها تأثير كبير على رائحة البراز.
(McGraw-Hill)

أما طاقة البراز fecal energy فهى تمثل محتوى الطاقة من مكونات الغذاء التى لا تمتص فى القناة الهضمية وأهمها السيليولوز والمواد المشابهة التى معا تكون الألياف الخام crude fiber وبعض الدهون والمواد النتروجينية تسهم فى هذه الطاقة البرازية. (Ensminger)

Bud بُـــرعُـــم

(Everett)

البرعم فسيولوجياً هو ساق قصير جداً مع أوراق متشابكة (متداخلة) overlapping غير ناضجة أو أجزاء أخرى مماثلة. وهى التى تعطى النبت sheet كزهرة أو مجموعة أزهار أو أوراق وأزهار تحت الظروف المناسبة. وكثيراً ما يكون على السيقان والجذور براعم كامنة dormant or latent buds تحتفظ لسنين طويلة – وربما لطول حياة النبات – بالمقدرة على النمو ويحدث ذلك إذا ماقطع الساق أو الفرع أو الجذع تحت المنطقة التى تحدث عندها فى الظروف العادية خروج النبت الجديد.

__برعم حسى caliculus gustatorius__: برعم أو تراكمات لها شكل بيضاوى ovoid أو قُمعى conical متخصصة من خلايا فمية oral طلائية epithelial تعمل كالعضو الحسى الطرفى peripheral gustatory organ ويوجد معظمها على سطح اللسان وأعضاء الفم الأخرى وتكثر فى الأطفال حديثى الولادة ثم تنقرض بعد ذلك. وتسمى أيضا برعم التذوق taste bud (Becker)

__برعم شمى olfactory bud__: هو نمو خارجى من الجزء الداخلى anterior من نهاية المخ يعمل كمركز للشم ويتكون من إنتفاخات من نهايات ألياف الأعصاب الشمية. وحجمه يتناسب مع حدة حاسة الشم فى الكائن وهو متقدم التطور فى السمك والفقريات الأخرى السفلية (الواطية) lower.
(Academic)

(أنظر: خواص عضوية حسية)

Bulgur/Burghul بُرغُــل

(Ensminger)

ينتج من بُر/قمح بنقعه وطبخه وتجفيفه وطحنه طحناً خفيفاً lightly milled وكسره إما الحبوب كاملة أو مكسرة وقد يحل محل الأرز فى الحشو وتصدر الولايات المتحدة كميات منه إلى الشرق الأقصى حيث يمكن طبخه كما يطبخ الأرز. وهو يعتبر من أغذية الصحة health foods.

ويصنع البرغل بنقع وطبخ حبة القمح الكاملة وتجفيفها ثم إزالة ٥٪ من الردة وتكسير cracking الباقي إلى أجزاء صغيرة والبرغل يمتص ضعف حجمه من الماء ويمكن استخدامه في كثير من الوصفات بدلا من الأرز. (Hui)

ويبدو أن أساس عملية تحضير البرغل من القمح (الطرى) هو غلى القمح الكامل حتى يحدث تجلتن لمعظم النشا ثم تجفف الحبوب الكاملة حتى تصبح صلبة hard ثم تزال الردة bran بالاحتكاك. والبُرَات kernels الزجاجية التي تبقى بعد ذلك هي التي تطبخ للاستهلاك بعدة طرق. (Matz)

ويمكن تحضير البرغل في المعمل باستخدام صنف القمح الجن Elgin وهو نوع القمح الـ club الأبيض أو بريفور Brevor وهو قمح أبيض عادى white common wheat (حيث أن الأقماح الحمراء تعطى برغلاً غامقاً غير جذاب) فيضاف رطل قمح إلى ١,٨ لتر ماء وينقع لمدة أربع ساعات على ١٨٠°م مثلاً ثم يصفى الماء الزائد ثم يوضع القمح المصفى في شبكة ويطبخ في معقم لمدة ثلاث دقائق على ضغط ٧٠ رطل على البوصة المربعة psi ويحصل على أحسن النتائج عندما تصبح نسبة الرطوبة ٤٠-٤١٪ ثم يجفف القمح المطبوخ على صوانى شبكية في مجفف سرعة الهواء فيه ٦٠٠ قدم/ق حتى تصل نسبة رطوبة القمح ١٠٪ ثم يوضع في وعاء مغلق لمدة ٢٤ ساعة على الأقل حتى يعاد توزيع الرطوبة داخل البُرَات kernels ثم يلمع القمح المعامل في طاحونة ماكجل McGill للأرز وفيها تزال الردة باحتكاك البُرَات مع بعضها وتستمر هذه العملية حتى يزال حوالى ٧٪ بالوزن من البُرَات والبُرَات الملمعة تطحن في طاحونة burr وتقسم بواسطة مناخل sieves إلى برغل خشن coarse يمر خلال ١٠ فتحات إلى ٢٠ فتحة في الشبكة وناعم fine يمر خلال ٢٠ فتحة في الشبكة.

وربما حضر البرغل أيضا من الذرة في تركيا وبعض البلاد الأخرى ولكن ليس تجارياً وهو يحضر من حبات (بُرَات) كاملة أو مسحوقة مسفوعة parboiled بطريقة تشبه الطريقة المستخدمة في تحضيره من القمح ، فيطبخ الذرة وهى في الكيزان وتجفف ثم تزال الحبوب من الكوز (القالح) وتطحن في مطحنة حجرية إلى جسيمات خشنة وتؤدى هذه الطريقة إلى زيادة القيمة الغذائية للناتج لأن الماء يذيب الفيتامينات والمعادن من الطبقات الخارجية للحبوب وتحملها إلى السويداء مثلما يحدث في سفع الأرز parboiling. والناتج له قيمة حفظ جيدة نظراً لتثبيط الإنزيمات ولأن تركيبه الصلب يقاوم الحشرات. وإذا حضر برغل في الطور اللبنى milking stage للذرة فإن الناتج يكون له نكهة أحسن مما لو حضر من الحبوب كاملة النضج. وتستخدم الذرة الحلوة sweet corn لهذا الغرض وهو يستخدم في الأكل مثل استخدام برغل القمح ويستخدم دقيق برغل الذرة وهوالمادة الناعمة التى تنتج في خطوة الطحن كأحد مكونات أغذية حلوة مطبوخة أو مخبوزة. (Matz)

القيمة الغذائية:

- <u>بُرغُل القمح</u>: كل ١٠٠ جم بها ٩٪ رطوبة وتعطى ٣٦٥ سعراً وبها ٨,٧ جم بروتين ، ١,٤ جم دهن ، ٧٩,٥ جم كربوايدرات ، ١,٧ جم ألياف ، ٣٠ مجم كالسيوم ، ٣١٩ مجم فوسفور ، ٢٦٢ مجم بوتاسيوم ، ٤,٧ مجم حديد ، خال من فيتامينى أ ، ج ، وبه ٠,٠٤ مجم ثيامين ، ٠,٠١ مجم ريبوفلافين ،

٠,٥٩مجم نياسين. والقيمة الغذائية للبرغل تختلف قليلاً باختلاف صنف القمح المحضر منه فصنف قمح الشتاء الأحمر red winter wheat أغنى بعض الشيء كما أن به ٠,٢٣جم بيريدوكسين ، ٤١مجم حمض فوليك ، ١٦٠مجم مغنيسيوم ، ٤مجم صوديوم.

(Ensminger)

البرقوق (فى مصر)	**Plums**
خوخ (فى الشام)	
الاسم العلمى	***Prunus***
العائلة/الفصيلة: الوردية	**Rosaceae**

(Everett)

بعض أوصاف: البرقوق كحسلة drupe: ثمرة توجد فيها بذرة pit (نواة) stone محاطة بلحم ناعم ولبى pulpy وقشرة رفيعة وهى قريبة من المشمش واللوز والكريز والخوخ. وهى تختلف فى الحجم من صغيرة فى حجم الكريز إلى كبيرة فى حجم الخوخ الصغير. وشكلاً يختلف من مستدير إلى بيضاوى ولون القشر يختلف من أخضر إلى أصفر إلى أحمر إلى أزرق إلى أرجوانى purple كما قد يختلف لون اللب ولكنه عادة سميك عصيرى وحلو. والأشجار قد تكون شجيرات shrubs إلى أشجار قد تصل إلى ٩متر فى الارتفاع وأزهارها بيضاء ولكثرة أنواعها فهى تنتشر فى أجواء وأنواع تربة كثيرة.

(Ensminger)

وتبعاً لأصلها الجغرافى فيمكن أن تقسم إلى ٣ أو ٤ أو خمس مجموعات والتقسيم التالى يقسمها إلى خمس مجموعات.

١- البرقوق الأوروبي European plum وأسمه العلمى *Prunus domestica* وثمارها حمراء أو زرقاء متوسطة الحجم أو كبيرة تؤكل طازجة أو تعلب ولكن معظمها يجفف.

٢- البرقوق اليابانى Japanese plum وأسمه العلمى *Prunus salicina* وثماره صفراء أو قرمزية crimson أو أرجوانية purple وتتراوح فى الحجم من صغيرة إلى كبيرة وهى عصيرية جداً وحلوة وتؤكل طازجة أو تطبخ أو تعلب ولكنها لا تجفف إلى قراصية prunes.

٣- البرقوق الأمريكى American plum وهذه المجموعة تشمل أنواعاً species مختلفة مثل:

أ- *Prunus americana* تقاوم البرد ولون القشرة واللب عنبرى.

ب- *Prunus hortulana* وهى كثيفة bushy وذات أشواك thorny. ج- *Prunus besseyi* وتسمى برقوق كريز الرمل sand cherry plum.

٤- برقوق دامسون Damson plum والمعتقد أن أصلة من دمشق وهو شبة البرقوق الأوروبى ولكنه أصغر وأكثر مقاومة للبرد وأسمه العلمى *Prunus insititia*. (Toussaint-Samat)

٥- برقوق الزينة ornamental plum وأسمه العلمى *Prunus cerasitera* أو برقوق ميروبالان Myrobalan وأوراقه وثماره حمراء وقيمة استخدامه كأصل rootstock للثمار الحجرية الأخرى stone fruits.

□ ويقسم البعض البرقوق تبعاً للاستخدام إلى:

١- برقوق الطبخ cooking varieties ومنها أصناف من *Prunus cerasifera* & *Prunus*

domestica ويميز هذه الأصناف حموضتها وقلة عصير لبها وكثير منها لها قشر أزرق مسود blue-black وقليل لها لون أصفر مخضر yellow greenish أو أرجواني محمر purple-red وهي تغلى ببطء stewed وتستخدم في الفطائر pies وفي المُسْكَرات preserves وتعلب. (Harrison)

٢- برقوق العقبة dessert varieties ومنها أصناف من البرقوق الياباني *Prunus salicina* والبرقوق الأمريكي *Prunus americana* ويميزها محتوى سكرى أعلى ونكهة أغنى والأصناف اليابانى عادة ذات لون براق برتقالي محمر orange-red أو أصفر ذهبي والأصناف الأمريكية عادة حمراء أو سوداء.

٣- برقوق القراصيا *prune plum* فهو برقوق plum جاف وهو أيضا الصنف variety من البرقوق الذى يصلح للتجفيف دون إزالة البذرة pit وهي عادة ذات لحم (لب) أكثر تماسكاً firmer وأعلى في نسبة السكر ومن الأصناف التي تصلح لذلك وتتبع الـ *Prunus domestica* الفرنسي أو الآجن Agen والامبريال. (Ensminger)

الحصاد: عادة البرقوق لا ينضج في نفس الوقت على الشجرة وربما احتاج الأمر إلى قطفتين أو ثلاث. ولعمل القراصيا فإن أحسن مؤشر للحصاد هو المحتوى السكرى. والبرقوق الأكثر تماسكاً (أو أكثر اخضراراً greener) يتحمل المناولة handling والشحن أكثر. ويجب رصها جيداً في الأقفاص ومعظم الحصاد يتم ميكانيكياً الآن في الولايات المتحدة. وتبلغ مدة التخزين للبرقوق الطازج على ٣١ ْف (-٠,٦ ْم) إلى ٣٢ ْف (صفر مئوى) حوالى ٣-٤أسابيع تبعاً للصنف.

المعاملة/التصنيع processing:

- القراصيا prunes: بعض القراصيا لا زال يجفف شمسياً sun dried ولكن معظمها يجفف صناعياً dehydrated والتجفيف الشمسي قد يستغرق أسبوعاً وقد يتعطل بسبب الأحوال الجوية. وقبل التجفيف الصناعي تغمس الثمار في ماء ساخن لمدة ثوان لإزالة الشمع الطبيعي ثم في محلول قلوى لمنع التخمر. بعد ذلك توضع الثمار في طبقة واحدة على صوان ثم تدخل في المجفف الذى تضبط وتراقب فيه درجة الحرارة وحركة أو سرعة الهواء والرطوبة وتتم العملية - إذا كانت بكفاءة - في ٣-٤أيام حيث تصل نسبة الرطوبة ١٨-١٩٪. وفي بعض المجففات الكبيرة ربما تمت العملية في ١٢-٢٤ساعة وتبلغ نسبة التجفيف ٢,٥رطل إلى ١,٠رطل جاف (أو ١,١٣كجم إلى ٠,٤٥كجم جاف). والبرقوق والقراصيا تعلب في ماء أو شراب خفيف أو ثقيل أو ثقيل جداً extra heavy syrup. وقد ينتج عصير البرقوق (أو القراصيا) prune juice كناتج ثانوى لإنتاج القراصيا فهو عبارة عن مستخلص مائى للقراصيا الجافة بسحق pulverizing القراصيا - وقد تستخدم إنزيمات بكتينيه لهذا الغرض ثم يستخلص اللب بواسطة الماء الساخن وقد يحلى أو لا يحلى حيث أن محتوى القراصيا من السكر عادة عال. وهذا

العصير عالى السعرات وغنى فى الحديد والبوتاسيوم ولكنه فقير فى فيتامينى أ ، ج ولكن قد يستخدم فى تنظيم حركة الأمعاء. وقد يجمد البرقوق فى أوعية كبيرة لإنتاج المربى والمُسَكّرَات preserves فيما بعد. كما قد يحضر من البرقوق شراب كحولى يعرف باسم براندى البرقوق slivovitz or plum brandy ومعظم ذلك فى أوروبا الشرقية.

__الاختيار (للأكل الطازج) selection__: البرقوق الطازج يختار – تبعاً للصنف – حسب لونه والبرقوق الناضج يجب أن يكون متماسكاً إلى طرى قليلاً slightly soft ومذاقه عصيرى وحلو مع طراوة أو نعومة softening بسيطة عند الطرف tip تدل على النضوجة ويجب تجنب البرقوق الطازج ذى القشر المكسر أو المخروم أو له أجزاء بنية اللون. ويمكن تحضير جيلى أو برقوق مسكر preserve أو زبدة plum butter أو مربى من البرقوق أو يستخدم مع منتجات الخبز. والقراصيا تستخدم مع منتجات الخبز والحلويات والعقبة والسلطات وأطباق اللحوم والخُشاف أو مع الكريمة.

__القيمة الغذائية__: البرقوق الطازج يحتوى على ٧٨-٨٧٪ ماء تبعاً للصنف وكل ١٠٠ جم تعطى ٤٨-٧٥ سعراً كبيراً ، ١٧٠-٢٩٩مجم بوتاسيوم ، ٢٥٠-٣٠٠ وحدة دولية فيتامين أ ، ١-٢مجم فقط من الصوديوم. وصنف الدامسون يحتوى فى كل ١٠٠ جم على ٠,٥جم بروتين وخالٍ من الدهن ، ١٧,٨ جم كربوايدرات ، ٠,٤ ألياف ، ١٨مجم كالسيوم ، ١٧مجم فسفور ، ٢مجم صوديوم ، ٩,٠٢مجم مغنيسيوم ، ٢٩٩مجم بوتاسيوم ، ٠,٥مجم حديد ، ٣٠٠ وحدة دولية فيتامين أ ، ٠,٠٨مجم ثيامين ، ٠,٠٣مجم ريبوفلافين ، ٠,٥مجم نياسين ، ٠,١٩مجم حمض بانتوثينيك ، ٠,٠٥مجم بيريدوكسين (ب٦) ، ٦مجم حمض فوليك.

__الفوائد الصحية__: يصلح البرقوق فى حالات اضطرابات الكبد والإمساك والبواسير piles وعسر الهضم والغازات والبدانة والالتهابات الجلدية.
(Kadans)

البركية **Parkia**

الاسم العلمى ***Parkia sp.***

العائلة/الفصيلة: القرنية

Leguminosae (pea)
(Everett)

__بعض أوصاف__: توجد فى المناطق الاستوائية وهى أشجار طويلة خالية من الأشواك وأوراقها الريشية المزدوجة twice-pinnate لها وريقات leaflets عديدة صغيرة والأزهار كبيرة مندمجة compact بيضاوية أو فى شكل الكمثرى أو فى شكل العصاة طويلة الرؤوس والثمار مسطحة flat سوداء فى شكل شريط (حزام) strap-shaped. وثمار الـ P. Filicoidea لبها محلو مأكلة وتستخدم البذور كالقهوة. أما القرون pods فى الـ P. javanica & P. speciosa فهى مأكلة وتستخدم فى التنكيه flavoring والـ P. javanica تزرع فى فلوريدا وتبلغ ٦٠ قدم فى الطول أو أكثر. وهى من البقول.

__الأسماء__: بالفرنسية arbre(f)à farine/parkia(f)

برميل Barrel
(Webster)

البرميل وعاء أسطوانى له جوانب قد تبرز للخارج مع نهايات مسطحة flat وسعته فى الولايات المتحدة ٣١,٥ جالون وفى بريطانيا ٣٦ جالون أمبريالى.

برميل دوار tumbler: برميل يدور وقد يتقلب.

برميويت/زيوليت Zeolite
(McGraw-Hill, Enc.)

أى معدن يتبع عائلة الزيوليت من المعادن والمركبات المصنعه (مخلقة) synthetic وتتميز بتركيب framework ذى أربعة رؤوس tetrahedral وأيونات موجبة كبيرة يمكن أن تتبادل exchangeable وجزيئات ماء مرتبطة إرتباطا بسيطا loosely bound وتسمح بالتجفيف العكسى. والتركيب العام general formula يمكن أن يكون كالآتى:

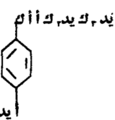
$X_y^{1+,2+}$ Al_x^{3+} Si_{1-x}^{4+} $O_2.nH_2O$

أ٢ ن يد٢أ   س١-س^٤+   لو^٣+   رص^١+،٢+

ومن الأيونات الموجبة الكبيرة الصوديوم والكالسيوم والبوتاسيوم والاسترنتيوم Sr^{2+} والباريوم. والفجوات والقنوات cavities&channels الموجودة تسمح بمرور اختيارى selective للمركبات العضوية. والزيوليت المجفف يمكن أن يمتص سوائل أخرى مثل الأمونيا والكحول وكبريتيد الأدروجين بدلا من الماء وفى تنعيم الماء water softening يتم إحلال الصوديوم (ص^+) فى الزيوليت محلل الكالسيوم (كا^++) فى الماء.

بروبايل بارابن Propyl paraben
(Ensminger)

رمزه الكيماوى: ك١٠ يد١٢ أ٣ فهو بروبايل بارا- ايروكسى بنزوات propyl- p -hydroxy benzoate ووزنه الجزيئى ١٨٠,٢٠ وهو مادة حافظة preservative مضاد للفطر ويمنع نمو الفطر (العفن) على أوعية السجق sausage casings وهو من المواد التى تعتبر عادة مأمونة GRAS وهو بلورات بيضاء تنصهر على ٩٦-٩٧ م ويذوب فى ٢٠٠٠ جزء ماء ويذوب فى الكحول بسهولة وكذلك الإيثير وبقلة فى الماء الذى يغلى. (Merck)



بروبيلين Propylene or Propene
(McGraw-Hill, Enc.)

البروبيلين أو البروبين مركب أيدروكربونى غير مشبع. رمزه يد٢ ك = ك يد - ك يد٣ ووزنه الجزيئى ٤٢,٠٨ يغلى على درجة -٤٧٦ م ويتجمد على -١٨٥,١ م وهو ينتج فى تصنيع البترول وهو غاز يشتعل بلهب أصفر ذى هباب وربع إنتاجه تقريبا يستخدم فى الحصول على عديد البروبيلين polypropylene بالبلمرة polymerization

وعديـ :لبروبيلين متبلـر نظـراً للـترتيب المنتظـم لمجموعـات الميثـايل علـى العمـود الفقـرى backbone للبوليمـر polymer وهـو مـن نـوع اللدائن الصلبة hard plastics يستخدم فى عمل الأشياء المقولبة molded والأفلام والألياف fiber.
(Merck)

جليكول البروبيلين Propylene glycol
(Merck)

رمزه ك يـدم ك يـد أ يـد ك يـدم أ يـد ويحضـر مـن الجليسـيرول أو مـن أيدروكسـى أسـيتون بتخمـر الخميرة وفـى هـذه الحالـة يكـون محـولاً لليسـار levorotatory ووزنه الجزيئى ٧٦,٠٩. وهو يؤكسـد فى الجسـم إلى حمـض بـيروفيك وحمـض خليـك والشـكل (د.ل) d l سـائل سميـك hygroscopic مسترطب وله طعم قارص acrid خفيف. ينصهر على -٥٩ °م ويغلى على ١٨٨,٢ °م ونقطة الوميض flash ٩٩ °م ويختلـط بالمـاء والاسـيتون والكلوروفـورم ويذوب فى الايثير ويذيب كثيراً من الزيوت الطيارة ولكنه لا يختلط بالزيوت (الثابتة) fixed oils وهـو ثابت على الظروف العادية ولكنه يتأكسد على رجات الحـرارة المرتفعـة معطيـاً مركبـات مثـل الدهيـد الـبروبيون وحمـض اللاكتيـك وحمـض البـيروفيك وحمـض الخليـك. ويسـتخدم كمضـاد للتجمـد antifreeze غير سـام فـى مصـانع البيـرة والألبـان ويحل محل جليكـول الايثيلين والجليسـرول وفـى إنتـاج راتنجـات صناعيـة resins وكمثبـط للتخمـر ونمـو الفطـر وكضبـاب لتطـهير الهـواء وكمسـتحلب للأغذيـة وفـى تصنيـع الأدويـة وكمثبـت للرطوبـة humectant.
(Ensminger)

بروبيونيك ، حمض Propionic acid
البروبيونات Propionate
(Merck)

رمزه ك يـدم ك يـدم ك أ أ يد والـوزن الجزيئى ٧٤,٠٨ ويوجد فى منتجات الألبـان بكميـات صغيـرة وهـو سائل زيتى قليل الحراقة slightly pungent غير سار وله رائحة زنخـة وينصهر علـى ٢١ °م ولزوجتـه ١,٧٥ على ٢٥ °م ويغلى على ١٤١,١ ° ونقطة الوميض ٥٨ °م ويختلط بالماء ويذوب فـى الكحـول والايثير والكلوروفورم ويكـون خليطـاً ثابتا ونقطة الغليان للـ azeo trope مـع المـاء ٩٩,٩٨ °م ويحتـوى علـى ١٧,٧٪ حمـض. ويستخدم كعـامل استحلاب وفـى عمـل بروبيونـات السـليولوز والبروبيونـات الأخـرى. وبروبيونات الكالسيوم تستخدم كمثبط للفطر وكمادة حافظـة ويسـتخدم فـى إنتـاج مذيبـات الاسـترات ونكهات الفاكهة وفى أساس الروائـح ويعمـل كمضاد للفطر. (أنظر: حفظ ، مادة حافظة)

بروتامينات Protamines
(Merck)

البروتامينـات مجموعـة مـن البروتينـات البسـيطة simple تعطى عند حلمأتها أحماضاً أمينية قاعدية والتى توجد مرتبطة بالأحماض النووية nucleic acids فى منى الأسماك sperm وكلها تحتوى على الأرجينـين والألانـين والسـيرين ومعظمـها يحتـوى البرولين والفالين وكثير منها يحتوى على الجليسين والايزولوسـين وبعضـها يحتـوى علـى الهسـتيدين والليسـين والـثريونين وحمضـى الاسـبارتيك والجلوتاميك. ويغيب منها التيروسين والتربتوفـان.

ولها تفاعل قاعدى وتذوب فى الماء والأحماض المخففة والأمونيا ولا تتجلط coagulated بالحرارة.

Protopectin **بروتوبكتين**

(أنظر: بكتين)

بروتوبكتاز: (أنظر: بكتين)

Protoplasm **بروتوبلازم/الجيلة الأولى**

(Ensminger&Salisbury)

البروتوبلازم أو الجيلة الأولى هو المادة الحية فى الخلايا الحيوانية والنباتية وفى هذه المادة تفاعلات بيولوجية تنظمها الإنزيمات فى وسط مائى وفيها أيضا الأحماض النووية التى تنقل المعلومات عن الحياة وفى مستوى الخلية وما تحتها فإن خاصتين مهمتين تميزان تركيب الأشياء الحية:

١- المركبات المتخصصة الموجودة فى البروتوبلازم/الجيلة الحية كالبروتين والدهون والكربوايدرات والأملاح غير المعدنية.

٢- الخاصية الثانية هى كطبيعة تركيب البروتوبلازم/الجيلة الأولى فيوجد به سطح بينى interface كبير بين مختلف المواد بخلاف الذرات والجزيئات الصغيرة ولكنها تشمل السطوح بين المواد الكبيرة والتى ربما تكون فى حجم الجزيئات الكبيرة والتفاعلات بين هذه المواد لا تكون كيماوية بطريقة مطلقة strictly ولكنها تشمل بدرجة أولى قوى فيزيقية وكهربية.

وهو شبه سائل لزج غروى شفاف translucent وقد كان يعرف باسم السيتوبلازم. (Webster)

Protoplast **بروتوبلاست/بدينة**

(Webster)

وهو وحدة من البروتوبلازم أو الجيلة الأولى تكون خلية واحدة أو أنه بلاستيد وهو قد يكون حبيبة granule متخصصة من البروتوبلازم وتوجد فى بعض الخلايا. وإذا أزيلت جدر الخلايا السليولوزية فى النبات بواسطة إنزيم السيليولاز فإنه يعطى خلايا ذات أغشية بلازمية مُعَرَّضة exposed plasma membranes.

Protoporphyrin IX **بروتوبورفيرين ٩**

(Merck)

هو السلف precursor البيولوجى لصبغات الدم والنبات وهو يخلب chalets المعادن خاصة الحديد كحديدوز ليكون الهيم heme (أنظر) وكحديديك ليكون الهيماتين ووزنه الجزيئى ٥٦٢,٦٤. وهو عبارة عن منشورات primes صفراء بنية بعد تحضير من الايثير ولها أعلا امتصاص فى ٢٥٪ يد كل عند ٦٠٢,٤ ، ٥٨٢,٢ ، ٥٥٧,٢ ن.م nm ويذوب بسهولة فى الكلوروفورم وحمض الخليك الثلجى والكحول الذى يحتوى على يد كل والايثير الذى يحتوى على حمض خليك ثلجى وفى يد كل ويذوب بدرجة قليلة فى القلويات المخففة والانيلين والبيريدين ويستخدم فى أمراض الكبد. والشكل يبين موضع البروتوبورفيرين ٩ IX فى تخليق الهيم شكل (بو-١).

porphobilinogen ٤ بورفوبيلينوجن ٤

رباعـــي البيـــرول - طولـــي السلســـلة
linear tetrapyrole (poly pyrryl (methane

uroperphrinogen 111 يوروبورفيرينوجين |||

coproporphyrinogen 111 كوبرو بورفيرينوجين ١١١

بروتوبورفرين ٩ protoporphyrin 1X

Heme هيم

شكل (تو - ١): تخليق الهيم من بورفوبيلينوجن خ = خلات ، م = ميثيل ، ب = بروبيونات ، ف = فينايل

Proton — بروتـون

(McGraw-Hill, Enc.)

البروتون جسيم particle عليه شحنة كهربيـة وهـو نـواة أخـف العنـاصر الكيماويـة.الإدروجـين: وذرة الإدروجـين تتكـون مـن بوتـون كنـواة يرتبـط بـها بواسطة قوة جذب كهربيـة الإلكـترون سـالب الشحنة والبروتون يبلغ ١٨٣٦ مرة أثقل من الإلكـترون وعلـى ذلـك فالـبروتون يمثـل كـل كتلـة ذرة الإدروجـين تقريباً. ومعظم حيز الذرة فراغ حيث أن حجم كل من الإلكـترون والـبروتون صغير جداً بالنسـبة للـذرة وفى العناصر الأثقل من الإيدروجين يمكـن أن ينظر إلى النـواة علـى أنها نظام مرتبط بإحكام tightly bound مـــن ع بـروتـونـــــات Z-protons ، ن نيـوتـرونـــــــات N-neutrons والـذرة المتعادلـة كهربياً يكـون بها ع إلكترون Z-protons مرتبطة بها بطريقة خفيفة loosely فى محاور orbits خـارج النواة. والبروتون له الخواص الآتية:

- شـــحنة كهربيـــة = $١,٦٠٢ \times ١٠^{-١٩}$ كولومـــب coulomb.
- كتلة = $١,٦٧٣ \times ١٠^{-٢٧}$ كجم.
- قطر حوالى $١٠^{-١٥}$ متر.

١ ►

Proteases — بـروتيـازات

البروتيوزات إنزيمـات تحلمـىء البروتينـات فهى مـن المحلمات.

(أنظر: إنزيم ، بروتين)

Protein — بـروتيـن

البروتينـات ببتيـدات (أنظــر) عديـــدة ذات أوزان جزيئية كبيرة وعادة فإن الوزن الجزيئى الفاصل بين الببتيدات العديـدة والبروتينات الصغيرة هو ما بين ٨٠٠٠–١٠٠٠٠. والبروتينـات إمـا تحتـوى علـى أحمـاض أمينيـة فقـط فتسـمى بروتينـات بسـيطة simple أو تحتوى بجانب الأحمـاض الأمينية على مجموعات أخرى مثـل الهيـم أو مشـتقات أمينيـة أو دهــن أو كربوايـدرات وتسـمى بروتينـات مركبـة complex proteins. (Harper)

وكلمة بروتـين تـأتى مـن كلمـة يونانيـة proteios ومعناهـا فـى مرتبـة أولى إذ أن البروتينـات تـؤدى وظائف أساسية فى الجسم: مثل (Stryer)

١- عوامل حفز كالأنزيمات (أنظر).
٢- عوامــل نقــل وتخزيــن كـــالهيموجلوبين والميوجلوبـين والفـيريتين hemoglobin, myoglobin&ferrtin (أنظر).
٣- الحركـة المنظمـة مثل حركـة العضـلات وحركـة الكروموزومـات فــى الإنقسـام غـير المباشـر mitosis وفــى حركــة الحيوانـات المنويــة sperms.
٤- دعم تركيـب الجسـم كـالجلد والعظـام وعلاقـة الكولاجين بذلك.
٥- فى الحماية بالمناعة immune protection ضـد مـواد أجنبيـة عـن الجسـم كالفيروسـات والبكتيريا وغير ذلك.
٦- نقل سيال التنبية العصبى nerve impulses.
٧- تنظيم التوريث.
٨- تنظيـم نشـاطات الخلايـا فـى الكائنـات ذات الخلايا العديـدة عـن طريـق الهرمونـات ومنـها بروتينات كالأنسولين.

وكما سبق ذكره فإن البروتينـات ببتيـدات عديـدة ، والببتيدات تتكون مـن إتحـاد أحمـاض أمينيـة ويبلـغ عـدد الأحمـاض الأمينيـة التـى تدخـل فـى تركيـب

البروتينات فى الطبيعة عشرون حمض أمينى تؤثر خواص كل منها على طريقة اتحادها وكذلك خواص البروتينات الناتجة.

وارتباط الأحماض الأمينية يكون عن طريق تكوين روابط ببتيدية (أنظر ببتيد) وهذا يحتاج إلى طاقة حرة أما تحلمؤها فلا يحتاج إلى طاقة. ويمكن أن ينظر لعديد الببتيد على أنه يتكون من سلسلة ذات جزئين ، جزء متكرر – عبارة عن الببتيد (أو الببتيد الثنائى – يسمى السلسلة الرئيسية main chain وجزء يختلف عبارة عن السلاسل الجانبية للأحماض الأمينية المختلفة الداخلة فى تركيب هذا الببتيد العديد وهى تسمى سلاسل جانبية side chains وتقاس كتلة البروتين بوحدات الدالتون ، والدالتون وحدة الكتلة الذرية وتساوى إلى درجة كبيرة كتلة ذرة الإدروجين.

◆ دالتون (d) آلف دالتون Kd (kilo dalton)

• ***<u>الأحماض الأمينية كوحدات تركيبية للبروتينات</u>***

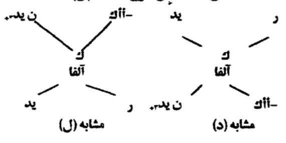
١- الأحماض الأمينية التى تدخل فى تركيب البروتينات هى من نوع الآلفا α وتحتوى على مجموعة أمينية ومجموعة كربوكسيلية وذرة إيدروجين ومجموعة (ر) R-group مرتبطة bonded إلى ذرة كربون تسمى كربون آلفا لأنها بجانب مجموعة الكربوكسيل الحامضية.

يدن⁺	يدن⁺	يدن
اأك ـ ك ـ يد	اأك ـ ك ـ يد	يدأأك.ك ـ يد
ر	ر	ر
مجموعة جانبية	ايون ساجب	حمض أمينى غير متأين

٢- والأحماض الأمينية فى المحاليل المتعادلة توجد متأينة كأيونات ساجبة dipolar ions or zwitter ions فهى عليها شحنة موجبة على مجموعة الأمين وشحنة سالبة على مجموعة الكربوكسيل. وتبعاً لرقم جيد فإنه فى المحاليل الحمضية فإن المجموعة الكربوكسيلية لا تتأين بينما تتأين المجموعة الأمينية. وعلى العكس فإنه فى المحاليل القاعدية فإن المجموعة الأمينية لا تتأين بينما تتأين المجموعة الكربوكسيلية.

يدن⁺	⇌	يدن⁺	⇌	يدن
اأك ـ ك ـ يد	يد⁺	اأك ـ ك ـ يد	يد⁺	يدأأك ـ ك ـ يد
ر		ر		ر
جيد ١١		جيد ٧		جيد ١

٣- لأن الحمض الأمينى به كربون آلفا يتصل به أربعة مجموعات مختلفة مما يضفى على هذا الحمض نشاطاً ضوئياً optical activity وبذا فإن له صورتان ضوئيتان مشابه (ل) L-isomer ومشابه (د) D-isomer وفى البروتينات توجد أحماض أمينية من نوع مشابه (ل) فقط.



٤- وكما سبق ذكره فإن الأحماض الأمينية التى تتكون منها البروتينات يبلغ عددها عشرون ولما كانت السلسلة أو المجموعة الجانبية (ر) هى

التى تفرق بين الأحماض الأمينية فإنه بالتالى توجد عشرون مجموعة (أو سلسلة جانبية) فى البروتينات تختلف فى الحجم size والشكل shape والشحنة charge والمقدرة على ربط الأدروجين hydrogen-bonding capacity والتفاعل أو النشاط الكيماوى chemical reactivity.

٥- إن أبسط الأحماض الأمينية هو الجليسين glycine وسلسلته الجانبية هى ذرة الكربون فقط. والسلسلة الجانبية فى الحمض الأمينى الانين هى مجموعة ميثايل ثم تكبر هذه السلسلة فى كل من الفالين واللوسين والايسولوسين ولكنها كلها أليفاتية aliphatic والايسولوسين به مركزان للتشابه asymmetry

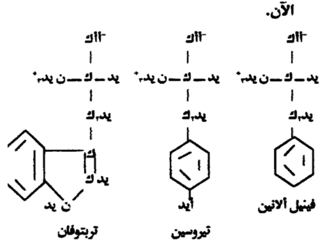
جليسين الانين فالين

لوسين أيسولوسين

برولين

٦- والبرولين يحتوى أيضا على مجموعة أليفاتية جانبية ولكنها تختلف وتتميز عن بقية العشرين حمض أمينى بأن هذه السلسلة الجانبية ترتبط بكل من النتروجين وكربون آلفا. وهو يحتوى على مجموعة أمينو ثانوية وليست أولية فهو حمض إمينو immio acid وهو لا يمانع من التعرض للماء بخلاف المجموعات الأليفاتية فى الأحماض الأمينية السابق ذكرها التى لا تحب الماء (كارهة للماء) hydrophobic.

٧- ويوجد ثلاثة أحماض أمينية أروماتية (حلقية) هى الفينيل ألانين phenyl alanine وبه مجموعة فينولية والتربتوفان tryptophan وبه مجموعة أندول التى يدخل النتروجين فى تركيبها وكلا هذين الحمضين كاره للماء جدا highly hydrophobic. بينما يوجد على الحلقة الأروماتية للتيروسين مجموعة أيدروكسيل مما يجعل هذا الحمض أقل كرها للماء عن الفينيل ألانين والتربتوفان. كما أن هذه المجموعة الإيدروكسيلية أكثر أستعدادا للتفاعل مما يجعل التيروسن أكثر تفاعلا عن الأحماض الأمينية الأخرى التى ذكرت حتى الآن.



٨- أما السستئين والميثونين فيحتوى كل منهما على ذرة كبريت sulfur فى السلسلة الجانبية

لكـل منـهما وكـلا السلسـلتين كارهـة للمـاء ومجموعة كب يد (SH) في السستئين متفاعلة جـداً reactive highly مما يساعدها على تكوين كبريتيد ثنائي disulfide links يعمل كرابطة.

أأك⁻ | يد ـ ك ـ ن يد٣ | يد٢ ك | يد كب — سيستين

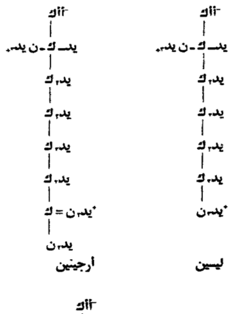
أأك⁻ | يد ـ ك ـ ن يد٣ | يد٢ ك | يد٢ ك | كب | يد٣ ك — ميثونين

٩- ويوجـد حمضـان أمينيـان علـى سلسـلتهما الجانبيتين مجموعة أيدروكسيل مما يجعلهما أكثر حباً للماء more hydrophilic وأكثر تفاعلاً وهذان الحمضان هما السيرين serine والثريونين. والثريونين به مركزان للتشابه مثل الايسولوسين بينما الأحماض الأمينية الأخرى المكونة للبروتينات فينا عدا الجليسين بها مركز واحد للتشابه فقط (ذرة كربون آلفا) والجليسين يتميز بعدم نشاطة الضوئي.

أأك⁻ | يد ـ ك ـ ن يد٣ | يدأ ـ ك ـ يد | يد — سيرين

أأك⁻ | يد ـ ك ـ ن يد٣ | يدأ ـ ك ـ يد | يد٣ ك — ثريونين

١٠- أما الأحماض الأمينية المحبة للماء جداً highly hydrophilic فمنها الليسين lysine والأرجينين ولهما سلسلتان جانبيتان قطبيتان وكلا الحمضين يحمل شحنة موجبة عند جهد متعادل ويوجد حمض أميني آخر سلسلتة الجانبية قطبية polar ومحبة للماء hydrophilic وهو الهستيدين histidine فقد يحمل شحنة موجبة أو قد لا يحمل شحنة تبعاً للظروف التي يوجد فيها وهه الأحماض الثلاث أحماض قاعدية. والأرجينين والليسين بهم أطول السلاسل الجانبية في الأحماض الأمينية العشرين.



أأك⁻ | يد ـ ك ـ ن يد٣ | يد٢ك | ك ═ ك | ن يد يد ن⁺ | ك يد — هستيدين

١١- ومن بين العشرين حمض أميني التي تتكون منها البروتينات يوجد حمضان أمينيان سلسلتهما الجانبيتان حمضيتان acidic هما حمضا الإسبارتيك aspartic والجلوتاميك glutamic وهاتان السلسلتان تحملان شحنتين سالبتين في الوسط الفسيولوجي physiologic pH (رقم جيد الفسيولوجي) أما المشتقان اللذان لا يحملان شحنات كهربية لهذين الحمضين فهما الجلوتامين والأسباراجين وكل منهما به مجموعة أميد amide طرفية في مكان الكربوكسيلات.

جلوتامات   أسبارتات

جلوتامين   أسباراجين

١٢- والسلاسل الجانبية التي توجد في كل من الأرجينين والليسين والهستيدين وحمضي الأسبارتيك والجلوتاميك والسستئين والتيروسين تتأين بسهولة. كذلك يمكن لكل من المجموعتين الطرفيتين الأمينية والكربوكسيلية في البروتين أن تتأين.

<u>الخواص الحسية:</u>

الأحماض الأمينية الحرة تساهم في نكهة الأغذية الغنية في البروتين عندما تحدث الحلمأة، وخاصة الذوق taste quality تتأثر الهيئة الجزيئية molecular configuration فالأحماض الأمينية الحلوة توجد في الشكل د D بينما الأحماض الأمينية على الشكل ل تكون مرة bitter، أما الأحماض لها سلسلة جانبية دائرية cyclic فهي حلوة ومرة.

وشدة المذاق taste intensty فتبينها قيمة عتبة التعرف recognition threshold value وفي الأحماض الأمينية فإن شدة المذاق تتوقف على كون السلسلة الجانبية غير محبة للماء hydrophobicity والجدول التالي يعطي مذاق المحاليل المائية لبعض الأحماض الأمينية عندما يكون رقم جيد لها من ٦-٧ . (الجدول)

<u>الببتيدات:</u>

بينما خاصية المذاق للأحماض الأمينية تتوقف على الهيئة فإن الببتيدات فيما عدا الببتيدات الثنائية لاسترات حمض الأسبارتيك الحلوة – هي متعادلة أو مرة المذاق من غير أن تكون لها علاقة بالهيئة وتتأثر بشدة المذاق بكون السلسلة الجانبية – كما في الأحماض الأمينية – تكون غير محبة للماء، وإن كانت لا تتوقف على ترتيب الأحماض الأمينية.

الحمض الامينى	المذاق			
	احماض من شكل ل		احماض شكل د	
	الكمية	الشدة[1]	الكمية	الشدة
ارجنين	مر	٨٠-٩٠	متعادل	
الانين	حلو	١٢-١٨	حلو	١٢-١٨
اسباراجين	متعادل		حلو	
اسبارتيك	متعادل		متعادل	
ايسولوسين	مر	١٠-١٢	حلو	٨-١٢
برولين	حلو	٢٥-٤٠	متعادل	
	مر	٢٥-٢٧		
ترتوفان	مر	٤-٦	حلو	٠,٢-٠,٤
تيروسين	مر	٤-٦	حلو	١-٣
ثريونين	حلو	٣٥-٤٥	حلو	٤٠-٥٠
حلوتاميك، حمض	يشبه شوربة اللحم		متعادل	
جلوتامين	متعادل		متعادل	
جليسين	حلو	٢٥-٣٥	غير نشط ضوئيا	
سستين	متعادل		متعادل	
سيرين	حلو	٢٥-٣٥	حلو	٣٠-٤٠
فينيل الانين	مر	٥-٧	حلو	١-٣
لوسين	مر	١١-١٣	حلو	٢-٥
ليسين	حلو			
	مر			
مثيونين	كبريتي		كبريتي، حلو	٤-٧
هستدين	مر	٤٥-٥٠	حلو	٢-٤

الشدة قيمة عتبة التعرف (م مول/لتر).

الكافين مر ١-١,٢، أما السكروز حلو ١٠-١٢

ولقد اكتشف المذاق الحلو لاسترات ثنائية الببتيد لحمض الاسبارتيك فمثلا الأستر الميثيلى لـ α-ل اسبارتايل - ل- فينيل الانين(١) (اسبارتام، نيوترا سويت) وكذلك الببتيد المناظر لحمض ل - امينو مالونيك (٢) حلو أيضا.

(١)
ك أأ⁻
|
يد٢ك
|
+يد٣ ن ك يد
|
أك
|
يدن
|
ر٢-ك-ر١
|
ر٣

(٢)
ك أأ⁻
|
+يد٣ن-ك يد
|
أك
|
يدن
|
ر٢-ك-ر١
|
ر٣

(٣)
ك أأ⁻
|
+يد٣ن-ك-يد
|
ر

وبمقارنة تركيبات (١)، (٢)، (٣) تبين علاقة بين الببتيدات الثنائية الحلوة والأحماض الأمينية من شكل د Dفالهيئة المطلوبة لمجموعات الكربوكسيل والأمينو والسلسلة الجانبية ر لا توجد إلا فى (١)، (٢). فوجود حمض الأسبارتيك من الهيئة ل ضرورى وكذلك الرابطة الببتيدية خلال مجموعة الكربوكسيل α.

ور١ يمكن أن يكون قد أو ك٢ (فلا يوجد معلومات عن أكثر من ك٢) بينما ر٢، ر٣ تتغير فى حدود شدة المذاق فتزيد بزيادة طول وحجم ر٢ بينما ر٣ محدودة فى نطاق ضيق.

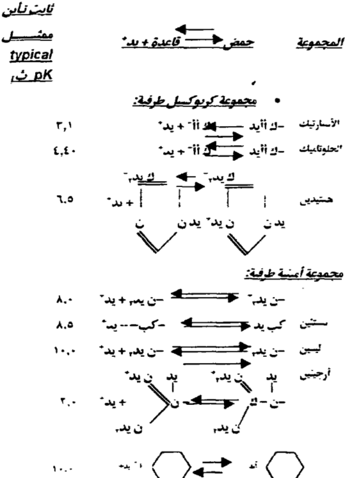
وشدة الطعم المالح لببتيد الاورنيثين β الانين تتوقف على رقم جـيد والببتيدات أوررنيثين β الانين يد كل، أورنيثين γ حمض أمينوبيوتريك يدكل، أورنيتين تورين يدكل، ليسين تورين يدكل لها طعم ملحى ويمكن استخدامها كبديل لكلوريد الصوديوم. كما يلاحظ أن بعض الببتيدات المحتوية على ليسين تؤخر تفاعل الأسمرار مع الجلوكوز وعلى ذلك فهى تصلح للتغنية والتقوية بالليسين للأغذية المحتوية على سكر والتى لابد من تسخينها. Belitz

ولأن البروتينات تتفاعل مع الأيونات مثلما يحدث مع البروتونات فهناك أيضا نقطة التساوى الأيونى isotonic بجانب تساوى التأين / التكاهر isoelctric point (أى pI) ، ويمكن أن تعرف نقطة التساوى الأيونى بأنها رقم جـيد لمحلول بروتينى عند تخفيف غير محدود infinite dilution حيث لا يوجد أيونات أخرى فيما عدا يد+، أ يد- ويحصل على هذا بالنث والأفضل بالنث الكهربى. ونقطة التساوى الأيونى ثابتة لمادة معينة بينما

نقطة تساوى التأين/ التكاهر أ pI تختلف وتتوقف على الأيونات الموجودة وتركيزات .

(Belitz)

• *كيفية وثوابت تأين المجموعات المتأينة في البروتينات:*



• *ترتيب الاحماض الامينية في البروتينات:*

عندما حدد فريدريك سانجر Fredrick sanger ترتيب الأحماض الأمينية في البروتين الهورمون إنسولين (أنظر) فقد دل ذلك على أن الأحماض الأمينية لها ترتيب معين في البروتين وقد حدد ترتيب الأحماض الأمينية في عدد كبير من البروتينات وكلها لها ترتيب وحيد في كل بروتين على حده وهذا الترتيب يحدد وراثيا حيث أن ترتيب النيوكليوتيدات nucleotides في الـ د.أ.ر.ن DNA وهو جزيء الوراثة يحدد ترتيبا آخر للنيوكليوتيدات في الـ ح.ر.ن RNA والتي بدورها تحدد ترتيب الأحماض الأمينية في البروتين وكل من العشرين حمض أميني التي يتكون منها البروتين يشفر encoded (يرمز) بواحد أو أكثر من ترتيب معين لثلاثة نيوكليوتيدات. والبروتينات في جميع الكائنات تخلق من هذه الأحماض الأمينية بواسطة آلية (ميكانيزم) واحدة وترجع أهمية ترتيب الأحماض الأمينية في البروتينات إلى عدة أسباب:

١- إن معرفه ترتيب الأحماض الأمينية في البروتين يساعد كثيرا في توضيح طريقة عمل البروتين كعامل حافز كما في الإنزيمات.

٢- هناك علاقة بين طي الببتيدات العديدة وبين ترتيب الأحماض الأمينية لتكوين التركيب ذي الثلاثة أبعاد للبروتينات three-dimensional structures of proteins فترتيب الأحماض الأمينية هو رابطة بين الرسالة الوراثية في الـ د.أ.ر.ن DNA والتركيب ذي الثلاثة أبعاد الذي يؤدي الوظيفة البيولوجية للبروتين.

٣- إن تغيير ترتيب الأحماض الأمينية في البروتين قد ينتج عنه وظائف غير طبيعية وأمراض فتغيير حمض أميني واحد في بروتين واحد قد ينتج مرض مميت مثل فقر دم (الخلية الضعيفة) Sickle-cell.

٤- إن ترتيب الأحماض الأمينية يظهر تاريخ التطور إذ يقول البعض أن البروتينات لا تتشابه في ترتيب الأحماض الأمينية الداخلة في تركيبها إلا إذا كان لها سلف (جد) واحد (أصل واحد).

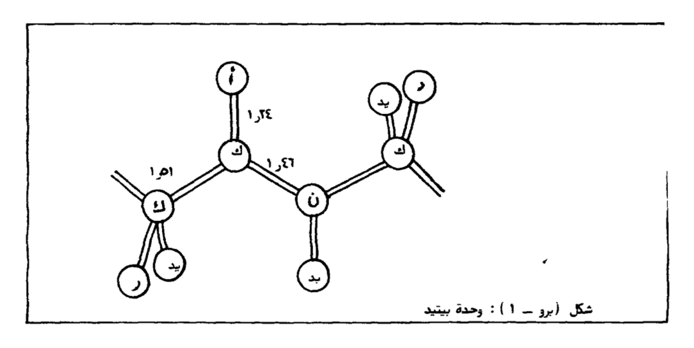
٥- إذا مد البروتين على هيئة ببتيد عديد ممدد stretched-out أو رتب بطريقة عشوائية فإنه لا يكون له نشاط بيولوجي. فالوظيفة تنشأ من التكيف function arises from conformation والتكيف هو الترتيب ذو الثلاثة أبعاد للذرات في التركيب. ولذا فإن ترتيب الأحماض الأمينية مهم لأنه هو الذي يعين specify تكيف conformation البروتينات.

• ***تأثير الاشتقاق والانشقاق:***

إن تكوين مشتق الاسيتيل acetylation للمجموعة الأمينية الطرفية في عديد الببتيد أو البروتين يجعل هذه البروتينات أكثر مقاومة للإنحلال degradation. وفي الكولاجين collagen فإن تكوين الإيدروكسي برولين من البرولين يثبت ليف fiber الكولاجين وتتضح أهمية ذلك بيولوجيا في مرضى الاسقربوط seurvy الذي ينتج من عدم كفاية تكوين الإيدروكسي برولين نظراً لنقص فيتامين ج. وفي نقص فيتامين (ك) vitamin K فإن نقص تكوين المشتق جاما كربوكسي جلوتاماتγ - carboxy glutamate في بروتين البروثرومبين - الذي يعمل في التجلط - يؤدي إلى النزيف hemorrhage. وبعض الهرمونات مثل الأدرينالين adrenaline (epinephrine) تغير من نشاط الأنزيمات بفسفرة الحمضين الإيدروكسيلين سيرين وثريونين. والأنسولين يطلق فسفرة مجموعة الإيدروكسيل في التروسين والمجموعة الفسفورية هذه في هذه الأحماض الأمينية الثلاث يمكن أن تزال بسهولة مما يساعد على أن تعمل كمحولات عكسية في تنظيم العمليات الخلوية. كذلك فإن كثيراً من إنزيمات الهضم تخلق على صورة غير نشطة inactive تعمل كسوالف للإنزيمات وتخزن في البكرياس وعندما تصل إلى الأمعاء الدقيقة يحدث إنشقاق cleavage عن طريق كسر رابطة ببتيدية وتصبح نشطة. وكسر رابطة ببتيدية في الفيبرونجين القابل للذوبان fibrinogen يحوله إلى فيبرين غير ذائب. فهذه أمثلة على تأثير الإشتقاق والإنشقاق على وظائف وعمل البروتينات.

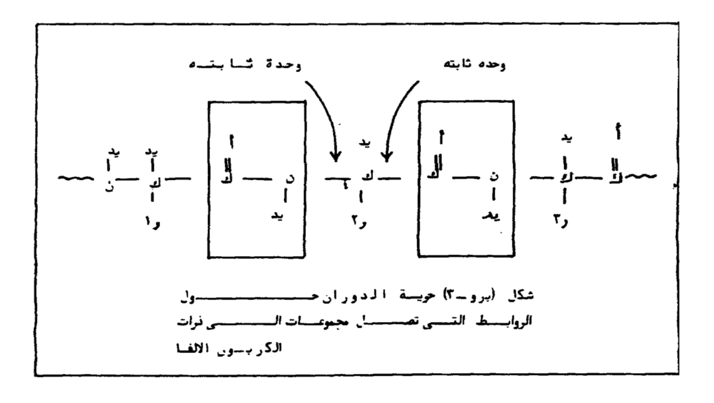
• ***خواص هامة لوحده الببتيد في البروتين:***

تمكن لينوس بولنج Linus Pauling وروبرت كوري Robert Corey من دراسة الأحماض الأمينية والببتيدات عن طريق استخدام أشعة س على البلورات X-ray crystallography فوجدوا أن الإيدروجين على مجموعة الأمينو هي في أغلب الأحوال ترانس (عكسية trans (opposite للأكسيجين في مجموعة الكربونيل شكل (برو-١). وليس هناك حرية للدوران حول الرابطة بين ذرة كربون مجموعة الكربونيل وذرة النتروجين في رابطة الببتيد لأن الرابطة link لها خصيصة character رابطة مزدوجة جزئية partial double bond شكل (برو-٢).



شكل (برو ـ ١) : وحدة بيتيد

شكل (برو ـ ٢): البيتيد مسطح



شكل (برو ـ ٣) حرية الدوران حول الروابط التى تصل مجموعات الى ذرات الكربون الالفا

بالمقابل فإن الرابطة بين ذرة كربون آلفا(α) وذرة الكربون في مجموعة الكربونيل هي رابطة أحادية single bond نقية وكذلك الحال بين ذرة كربون آلفا(α) وذرة نتروجين الستيد فهي أيضا رابطة أحادية وبالتالي فإن هناك درجة كبيرة من حرية الدوران حول هذه الروابط على جانبي وحدة البتيد شكل (برو-٣).

وتوصف وحدة الببتيد هذه بإنها جاسئة ومسطحة rigid and planar. (Stryer)

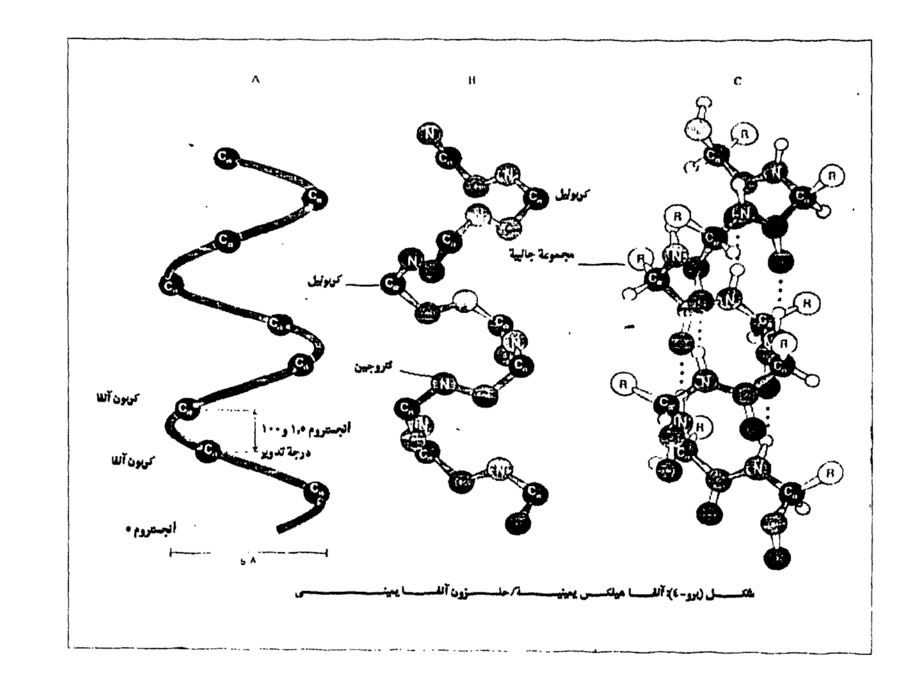
• ***تركيب أو هيكل البروتين protein structure:***

في سنة ١٩٥١ إقترح بولنج وكوري – بعد التوصل إلى خواص وحدة الببتيد السابق الإشارة إليها – تركيبين دوريين للببتيدات العديدة periodic polypeptide structures أسمياهما:

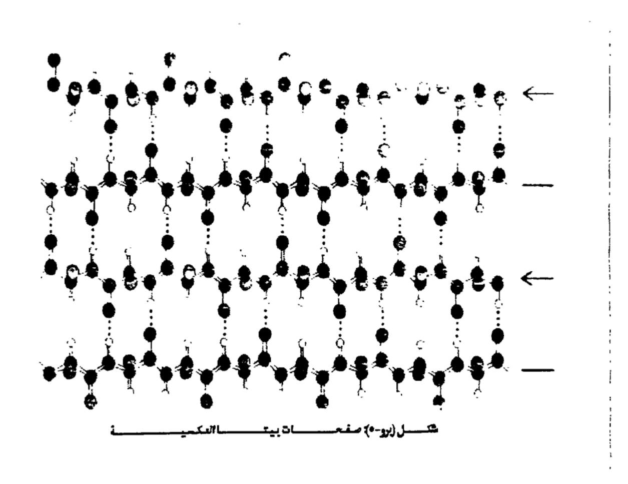
أ- آلفا هيلكس α–helix حلزون آلفا.

ب- صفحة بيتا ذات الطيات pleated sheet -

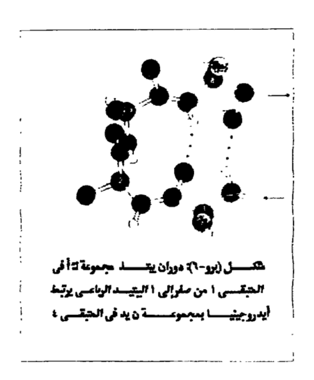
أ- آلفا هيلكس α–helix/ حلزون آلفا: حلزون آلفا α له تركيب يشبة القضيب الجزء الداخلي منه يكونه السلسلة الرئيسية للببتيد العديد بينما تمتد السلاسل الجانبية في ترتيب حلزوني ويثبت حلزون آلفا روابط الإيدروجين بين مجموعتي ن يد، ك أ التي توجد في السلسلة الأساسية فكل مجموعة من مجموعات ك أ لكل حمض أميني ترتبط إيدروجينياً مع مجموعة ن يد لحمض أميني يقع بعد بقايا أربعة أحماض أمينية في الترتيب الطولي linear sequence بعده. وعلى ذلك فجميع مجموعات ن يد، ك أ في السلسلة الرئيسية ترتبط بواسطة روابط إيدروجينية. وتلتف متبقيات residues الأحماض الأمينية حول محور axis الحلزون بحيث أن بقايا كل ٣,٦ حمض أميني تكون دورة turn واحدة من الحلزون وبذلك فإن الأحماض الأمينية التي تبعد عن بعضها البعض بمقدار ثلاثة أو أربعة أحماض أمينية في الترتيب الطولي تكون فراغياً spatially قريبة جداً من بعضها البعض في حلزون آلفا . بينما الأحماض الأمينية التي بين كل منهما إثنان حمض أميني في الترتيب الطولي يكونان في الجوانب المتضادة opposite sides للحلزون ويكون إتصالهما بعيد الإحتمال. ودوران الحلزون آلفا في البروتينات يكون لليمين right-handed أي في اتجاه عقارب الساعة clock wise شكل (برو-٤). ومحتوى البروتينات ذات التركيب ذي الأبعاد الثلاثة يختلف كثيراً ففي البعض مثل الميوجلوبين والهيموجلوبين يكون حلزون آلفا هو التركيب الرئيسي وفي البعض مثل إنزيم الهضم كيموتربسين chymotrypsin تكاد تكون خالية من حلزون آلفا α وفي معظم البروتينات فإن حلزون آلفا وحيد الجديلة single-stranded الموضح أعلاه يكون قصيراً حوالي ٤٠ أنجستروم (Å) في الطول (40×10^{-1} ن.م nm)



شكل (برو-٤): آلفا هيلكس يمينية/ حلزون آلفا يميني



شكل (برو-٥): صفحات بيتا الثنية



شكل (برو-٦): دوران بيتا مجموعة ك أ في الحمض ١ من صفر إلى ١ الببتيد الرباعي يرتبط أيدروجينيا بمجموعة ن يد في الحمض ٤

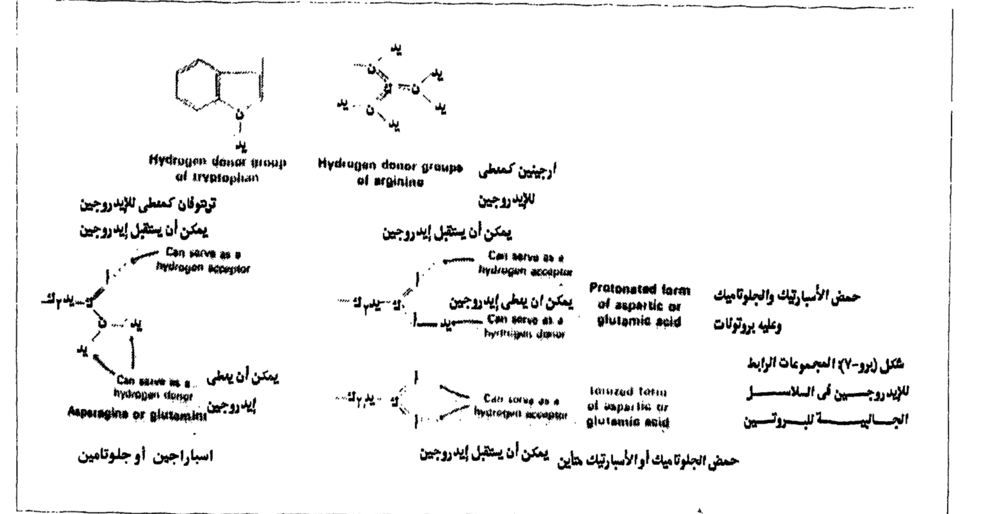
ولكن في بعض البروتينات قد يصل إلى ١٠٠٠ أنجستروم (١٠٠ ن.م nm أو ٠,١ ميكرومتر μ m) ويمكن لحلزونين آلفا α أو أكثر أن يتضفروا entwine ليكونا مِرسا cable وهذه توجد في الكراتين keratin في الشعر وفي الميوسين والتروبوميوسين في العضل وفي بشرة epidermis الجلد (epidermin) وفي الفبيرين في جلطة الدم وهذه المِرس تعمل في تكوين حزم قوية stiff bundles من الألياف fibers. وقد تم إثبات تركيب حلزون آلفا α عن طريق دراسات بأشعة س خاص على الميوجلوبين وقد أظهر هذا أنه يمكن أن يتنبأ بتكيف conformation لسلسلة عديد البتيد إذا عرفت خواص مكوناتها بدقة precisely وبصرامة rigorously.

ب- *صفحة بيتا ذات الطيات* β-pleated sheet

وهذه كما يدل الاسم عبارة عن صفحة وليست قضيباً كحلزون آلفا فهي ممتدة وليست ملتفة coiled فسلسلة عديد البتيد فيها تكون ممتدة تماما ويكون البعد بين كل حمضين أمينيين متجاورين على المحور هو ٣,٥ أنجستروم (A°) بينما هي في حلزون آلفا ١,٥ (A°) أنجستروم ويختلف التركيبان أيضا في أن صفحة بيتا ذات الطيات تكون روابط الإيدروجين بين مجموعتي ن يد ، ك أ تكون هذه الروابط الإيدروجينية بين سلاسل عديد ببتيد مختلفة بينما هي في حلزون آلفا تكون بين مجموعتي ن يد ، ك أ في نفس سلسلة عديد البتيد. والسلاسل المتجاورة في صفحة بيتا ذات الطيات يمكن أن تكون في نفس الاتجاه وتسمى صفحة بيتا الموازية parallel β-sheet أو في اتجاهات عكسية وتسمى صفحة بيتا العكسية antiparallel-β-sheet وهذه الصفحات يمكن أن يكون عددها من ٢-٥ موازية أو عكسية وهي في فيبروين الحرير silk fibroin عكسية شكل (برو-٥). ويوجد حلزون آخر في ترتيب دوري أيضا periodic يسمى حلزون الكولاجين مكوناً البروتين الرئيسي في الجلد والعظام والأوتار tendons.

- *دوران بيتا* β-turns:

عن طريق تحليل التركيب ذي الثلاثة أبعاد لعديد من البروتينات وجد أن السلاسل عديدة البتيد ينعكس اتجاهها عن طريق ما سمى دوران بيتا - turns حيث أن مجموعة ك أ (في البقية رقم س مثلاً) في عديد البتيد ما ترتبط إيدروجينياً مع ن يد في البقية residue رقم س+٣ وبذا تعكس سلسلة عديد البتيد اتجاهها فجأة ويمكنها أن توصل صفحات بيتا المعاكسة antiparallel شكل (برو-٦) ويعرف دوران بيتا باسم الدوران المعاكس reverse turns أيضا وكذلك باسم ثنية دبوس الشعر hairpin bend ويرجع التركيب (الشكل) المندمج compact والكروى globular لكثير من البروتينات إلى الإنعكاسات reversals العديدة لسلاسل عديد البتيد بها.



شكل (برو-٧): المجموعات الرابطة للإيدروجين في السلاسل الجانبية للبروتين

• *ارتباطات ايدروجينية أخرى ممكنة:*

١- السلاسل الجانبية في كل من الحمضين الأمينين تربتوفان وأرجينين يمكن أن تعمل كمعطيات لروابط الإيدروجين فقط.

٢- الأحماض الأمينية الإسباراجين والجلوتامين والسيرين والثريونين لها سلاسل جانبية يمكن أن تعمل كمعطيات وكمستقبلات لروابط الإيدروجين.

٣- تختلف إمكانيات ربط الإيدروجين للحمض الأميني ليسين (ومجموعته الأمينية الطرفية) وحمضى الأسبارتيك والجلوتاميك (والمجموعة الكربوكسيلية الطرفية بهما) والتيروسين والهستيدين باختلاف رقم جهد فهى تبعاً لرقم جهد قد تعمل كمعطيات ومستقبلات في مدى معين من أرقام جهد وعند قيم أخرى لرقم جهد لا تعمل فهي تعمل إما كمعطيات أو مستقبلات ولكن ليس كلا العملين شكل (برو-٧).

• *طي البروتينات القابلة للذوبان في الماء:*

الميوجلوبين وهو يحمل الأكسيجين في العضل عبارة عن سلسلة واحدة لببتيد عديد تتكون من ١٥٣ حمض مينى وكتلتها تبلغ ١٨ كيلو دالتون kd والمجموعة المساعدة (البروستيتية فيه هي مجموعة الهيم التي تتكون من البروتوبورفيوين protoporphyrin وذرة حديد مركزية (central وجزيء الميوجلوبين بروتين مندمج جداً بحيث يوجد فراغ صغير جداً داخله وأبعاده هي ٤٥ X ٣٥ X ٢٥ أنجستروم ويتكون أساساً من ثمانية من حلزونات آلفا . فسبعين في المائة من السلسلة الرئيسية تطوى في حلزونات آلفا ومعظم بقية هذه السلسلة تكون دورانات turns بين الحلزونات. وأربعة من هذه الدورانات يحتوى الحمض الأميني برولين الذى له حلقة خماسية مما يسبب أضطراباً في حلزونات آلفا وطى السلسلة الرئيسية في الميوجلوبين - كما في البروتينات الأخرى - معقد ويخلو من التناسق symmetry. ولكن يتميز بإن الداخل يتكون أساساً من متبقيات residues غير قطبية non-polar مثل اللوسين والفالين والميثونين والفنيل ألانين ويخلو هذا الداخل من المتبقيات القطبية polar مثل أحماض الأسبارتات والجلوتامات والليسين والأرجينين ولكن فقط جزيئان من الحمض الأميني القطبي هستيدين التى تعمل في ربط الأكسيجين في الهيم. ولكن الجزء الخارجي من الميوجلوبين يتكون من متبقيات - أحماض أمينية - قطبية وغير قطبية. وفي الوسط المائي aqueous فإن هذه المتبقيات الكارهة للماء hydrophobic تجعل طى البروتينات يساق بميل هذه المتبقيات للبعد عن الماء وعلى ذلك فسلسلة عديد الببتيد تطوى تلقائياً بحيث أن السلاسل الجانبية الكارهة للماء تطوى للداخل والسلاسل الجانبية القطبية الحاملة للشحنة تكون على السطح. والجزء من سلسلة عديد الببتيد الرئيسية الذى يصاحب السلاسل الكارهة للماء والمحتوى على ببتيد ن يد أو ك أ غير مزاوج

unpaired يفضل الماء على وسط غير قطبي. ولكن الأجزاء المطوية (المدفونة من السلسلة الرئيسية تكون في وسط كاره للماء hydrophobic بحيث تزاوج pair كل مجموعات ن يد ، ك أ بروابط إيدروجين ويتم ذلك التزاوج في حلزونات آلفا وصفائح بيتا . ومما يساعد على ثبات البروتينات أيضا روابط فان درفال Van der waal بين السلاسل الإيدروكربونية المتراصة ولما كانت روابط فان در فال تحتاج إلى الاتصال الوثيق فإن الله سبحانه جلت قدرته قد جعل عدداً وفيراً من الأحماض الأمينية الأليفاتية من بين العشرين حمض أميني التي تتكون البروتينات منها بحيث تختلف في الحجم والشكل وبذا يمكن حدوث اختيار بينها لملء داخل البروتين بدقة neatly. أما إنزيم الريبونيوكلياز س ribonuclease S وهو إنزيم من البنكرياس يحلمىء الـ ح.ر.ن RNA (حمض الريبونيوكليك) فهو عبارة عن سلسلة ببتيد عديد واحد يتكون من ١٢٤ متبقي residue يطوى في جدائل (صفائح) بيتا β-sheet strands ولكن داخله مثل الميوجلوبين مندمج وغير قطبي non-polar ويزيد من ثباته أربعة روابط بيكبريتيد disulfide. وبروتينات الأغشية الداخلية المتممة integral membrane proteins التي تعبر الأغشية البيولوجية تختلف عن البروتينات القابلة للذوبان في الماء. ذلك أن مانع النفاذية permeability barrier في الأغشية يتكون من دهون lipids وهي كارهة للماء جداً وعلى ذلك فالجزء من بروتين الغذاء الذي يمتد span في هذه المنطقة يجب أن يكون سطحه الخارجي كارها للماء فالجزء عبر الغشاء (عابر) trans membrane portion من بروتين الغشاء عادة يتكون من حزم من حلزونات آلفا α مع سلاسل جانبية غير قطبية (مثل تلك الموجودة في اللوسين والفينيل الانين) تتجه للخارج من سطح البروتين.

(أنظر: بروتينات الأغشية)

• ***مستويات تركيب البروتينات:***

يوجد أكثر من مستوى لتركيب البروتينات

١- ***التركيب الأولى primary structure***: هذا المستوى هو ترتيب الأحماض الأمينية وأماكن البيكبريتيد إذا كان موجوداً فهو يصف الارتباطات التساهمية covalent في البروتين.

٢- ***التركيب الثانوى secondary structure***: يخص الترتيب الفراغي spatial arrangements لبقايا الأحماض الأمينية التي توجد بالقرب من بعضها البعض في الترتيب الطولي linear sequence وهذا الترتيب ربما أدى إلى تركيب دوري periodic structure ويلعب كل من حلزون آلفا وصفحة بيتا ذات الطيات وحلزون الكولاجين دوراً في هذا التركيب.

٣- ***التركيب الثالث tertiary structure***: يخص الترتيب الفراغي لبقايا الأحماض الأمينية التي تبعد عن بعضها البعض في الترتيب الطولي.

والفرق بين التركيبين الثانوى والثالث غير دقيق فمثلاً تدل بعض الدراسات على أنه قد يوجد مستوى آخر في تركيب البروتينات سمي التركيب الثانوى الأكبر super secondary structure فإذا وجد حلزون آلفا بين أثنين من صفحات بيتا فإن هذه الوحده تسمى وحده بيتا آلفا بيتا βαβ unit وهذه الوحده توجد في كثير من البروتينات وهي

تعتبر متوسطة intermediate بين التركيبين الثانوى والثالث.

٤- *التركيب الرابع quaternary structure*:
هذا التركيب يخص البروتينات التى تتكون من أكثر من ببيتد عديد واحد حيث يكون كل ببتيد عديد يدخل فى تركيب هذه البروتينات تحت وحده subunit وبذا يشير هذا التركيب الرابع إلى الترتيب الفراغى لتحت الوحدات هذه وكيفية اتصالها. وهى إما تكون متماثلة identical أو مختلفة different. وكثيراً ما تكون السطوح البينية interfaces بين تحت الوحدات هذه جوهرية من الوجهه الوظيفية significant functionally ففى الهيموجلوبين وهو يتكون من أربعة سلاسل تعمل هذه السطوح فى نقل معلومات بين مواقع sites ربط كل من الأكسيجين وثانى أكسيد الكربون والإيدروجين أ٢ ، ك أ٢ ، يد+ وتسمى هذه البروتينات بضع عديدة الوحدات oligomers وتحت الوحدات تسمى عديد الببتيد الوحدة protomers. (Harper)

٥- كذلك فإن بعض سلاسل عديد الببتيد فى أثنين أو أكثر من مناطق مدمجة compact regions التى ربما ترتبط ببعضها البعض بجزء من سلسلة عديد الببتيد يكون مرناً flexible وهذه الوحدات الكروية globular تسمى حقول أو ميدان domain تختلف فى حجمها من ١٠٠ إلى ٤٠٠ حمض أمينى وهى تشبة بعضها البعض بحيث ربما نتجوا من عمل نسخ طبق الأصل duplication من مورث أولى primordial gene.

علاقة ترتيب الأحماض الأمينية والتركيب ذى الثلاثة أبعاد:
إنزيم الريبونيوكلياز ribonuclease عبارة عن سلسلة عديد ببتيد واحد به ١٢٤ حمض أمينى وبه أربعة روابط بيكبريتيد فى مواضع معينة ولكن يمكن كسرها cleave عكسياً بإختزالها بواسطة البيتا ميركابتو إيثانول β-mercaptoethanol حيث تتكون مخاليط من بيكبريتيدات وسلاسل جانبية من السستئين وعند الإختزال التام يفقد الإنزيم نشاطه الحفزى أى يتم مسخ denaturation الإنزيم. ولكن عند إزالة عوامل المسخ بالنث dialysis يعود النشاط الحفزى للإنزيم تدريجياً وذلك عن طريق أكسدة الهواء للإنزيم الممسوخ حيث يتم طى الجزىء مرة أخرى وبالدراسة وجد أنه إذا تم أكسدة جميع مجموعات كب يد فإنه يحصل على إنزيم تكون له نفس خواص الإنزيم الأصلى. وقد دل هذا على إن المعلومات اللازمة لتعيين specify التركيب ذى الثلاثة أبعاد المعقد لإنزيم الريبونيوكلياز يوجد فى ترتيب الأحماض الأمينية. وبدراسة بروتينات أخرى تم التوصل إلى أن الترتيب يعين التكيف sequence specifies conformation والتكيف كما سبق ذكره هو التركيب ذى الثلاثة أبعاد للذرات فى التركيب. ولكن يجب أن يكون تكون الروابط البيكبريتيد الأربع فى مواضعها المعينة أى يعود الإنزيم لحالته الطبيعية native حيث يكون هذا التركيب هو الأكثر ثباتا من وجهه الديناميكا الحرارية thermodynamics.

- ***جوهر عمل البروتين:***

البروتينات تتميز باستطاعتها التعرف على والتفاعل مع جزيئات كثيرة مختلفة فالميوجلوبين يربط مجموعة هيم والهيم يربط الأكسيجين عكسياً. كذلك في ألياف filaments العضلات التي تنقبض ترتبط بروتينات مع بروتينات أخرى بطريقة منظمة ordered جداً. وأس المناعة في الجسم هو ربط الأجسام المضادة antibody للجزيئات الغريبة بحيث يفرق بين الذات self وغير الذات non-self. وترجع خاصية البروتينات في التفاعل تخصيصاً مع مدى كبير من الجزيئات إلى أنها يمكنها أن تكون أسطحا وشقوقا متممة complementary surfaces & clefts. وترجع قيمة البروتينات الحفزية إلى استطاعتها جعل جزيئات مادة التفاعل في توجيهات معينة precise orientations وإلى تثبيتها لحالات الإنتقال transition states في تكوين وتكسير الروابط الكيماوية. ففي حالة إنزيم أنهيدراز الكربونيك carbonic anhydrase الذي يحفز التفاعل

يد$_2$ أ + ك أ$_2$ ⇌ يد ك أ$_3^-$ + يد$^+$

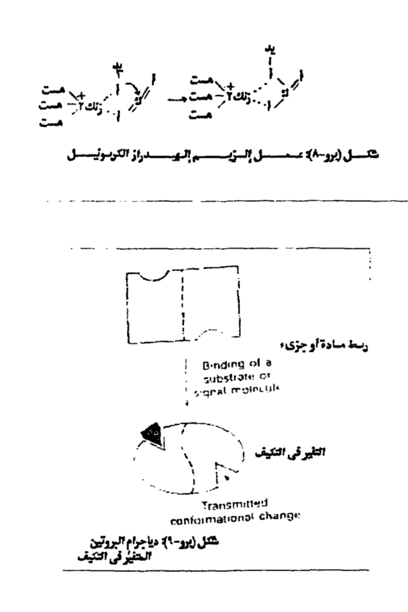
بعامل يزيد عن المليون. يرجع جزء من هذا الحفز إلى أيون زنك zinc الذي ينسق coordinate مع مجاميع أميد ازول imidazole موجودة في بقايا ثلاث من الهستيدين وأيون الزنك يوجد في شق من البروتين وعلى بعد ١٥ أنجستروم من سطحه بينما يوجد بالقرب مجموعة من بقايا الأحماض الأمينية التي تتعرف على وتربط ثاني أكسيد الكربون. والماء المرتبط بأيون الزنك يتحول بسرعة إلى أيون إيدروكسيد الذي يسمح موضعه بمهاجمة حرىء ثاني أكسيد الكربون المرتبط والمحاور له فأيون الزنك يوجه orient ثاني أكسيد الكربون ويعطى في مجاله تركيزاً عاليا من أيونات الإيدروكسيل يد أ شكل (برو-٨).

وبعض البروتينات تحتوى على موقعين أو أكثر من مواقع الربط binding sites والتغير في التكيف في ربط جزيء إلى موقع ما في البروتين قد يغير من مواقع توجه على بعد ٢٠ أنجستروم. وعلى ذلك فالبروتينات يمكن أن تعمل كمحولات switches للجزيئات تستلم receive وتكمل integrate وتنقل transmit الإشارات signals. وفي كثير من البروتينات توجد مواقع منظمة regulatory تسمى مواقع ربط تغير من تكيف البروتين allosteric sites تنظم ربط جزيئات أخرى وتغير من معدلات حفزها. فمثلاً ربط الأكسيجين إلى مجموعة الهيم في الهيموجلوبين يتغير بربط يد$^+$ ، ك أ$_2$ إلى مواقع بعيدة على البروتين. وإعتماد dependence ربط الأكسيجين على رقم جيد وتركيز ثاني أكسيد الكربون يجعل من الهيموجلوبين حاملاً كفأ جداً للأكسيجين شكل (٩).

كذلك فالبروتينات التي تحتوى على أزواج pairs من المواقع والتي تتزاوج مع بعضها البعض بتغيرات في التكيف لها القدرة على تحويل الطاقة من صورة إلى أخرى. وذلك كتحويل طاقة رابطة كيماوية إلى حركة كما يحدث في إنقباض العضلة muscle contraction.

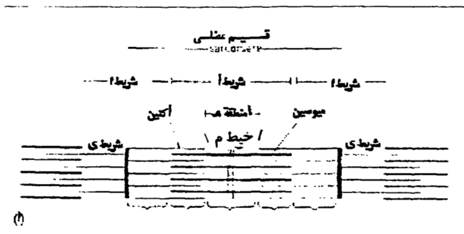
- ***دراسة تركيب البروتينات:***

إن تنقية البروتينات خطوة أساسية في تحديد تركيبها ووظيفتها فيمكن فصل البروتينات عن بعضها البعض وعن الجزئيات الأخرى على أساس الحجم والذوبان والشحنة والميل للربط binding affinity



شكل (برو-٨): عمل إنزيم الهيدراز الكربونيل

شكل (برو-٩): دياجرام البروتين المتغير في التكيف



(ب)

شكل (برو-١٠): التركيب الجزيء للعضلة

أ- التركيب الشريطي للقسيم العضلي، ب- قطاعات في القسيم العضلي على مدى طوله

والاستشراد (الهجرة) الكهربى على جل عديد أكريلامايد كبريتات دوديسايل الصوديوم SDS-polyacrylamide gel electrophoresis يفصل سلاسل عديد الببتيد فى البروتين تحت ظروف مسخ denaturation وذلك تبعاً للكتلة mass. ويمكن فصل البروتينات أيضا على أساس الشحنة الصافية net charge بالاستشراد الكهربى بواسطة تأبير التساوى الكهربى isolectric focusing فى مجال متدرج فى رقم جيد pH gradient ويعمل الطرد المركزى فائق السرعة ultracentrifugation وكروماتوجرافيا ترشيح الجل gel-filtration chromatography على فصل البروتينات تبعاً للحجم بينما تعمل كروماتوجرافيا التبادل الأيونى على فصلها تبعاً للشحنة الصافية. وبحلمأة البروتين فى ٦ع 6N يد كل على ١١٠° م يمكن معرفة الأحماض الأمينية التى يتكون منها هذا البروتين وتفصل الأحماض الأمينية بواسطة كروماتوجرافيا التبادل الأيونى وتقدر كمياً بتفاعلها مع النهيدرين ninhydrin أو فلورسامين fluorescamine وبواسطة تكسير أدمان Edman degradation يمكن فصل حمض أمينى واحد فى كل مرة من النهاية الطرفية للمجموعة الأمينية للببتيد.

كذلك فإن طرق الـ د.أ.ر.ن (المنضم) المأثوب recombinant DNA تستخدم فى معرفة ترتيب الأحماض الأمينية وهذا هام فى معرفة التكيف والوظيفة للبروتين. ويمكن تحديد موضع وكمية البروتينات بواسطة الأجسام المضادة المتخصصة ومنها طرق المناعة الممتصة والمرتبطة بإنزيم (م.م.ر.أ) enzyme linked immunosorbent assays (ELISA) ويمكن تحديد موضع البروتينات فى الخلايا بواسطة الاستشعا ع المجهرى fluorescence microscopy والمناعة الإليكترونية المجهرية immunoelectron microscopy باستخدام أجسام مضادة مرشومة labelled. وقد استخدمت أشعة أكس x-ray crystallography فى تحديد التركيب ذى الثلاثة ابعاد لأكثر من مائة بروتين فى تفاصيله الذرية. كذلك يمكن تخليق سلاسل من عديد الببتيد.

- ***تقسيم البروتينات* protein classification**

فى مبدأ الكلام عن البروتينات ذكرنا أنها تقسم إلى بروتينات بسيطة وأخرى مركبة وفى تاريخ دراسة البروتينات تم تقسيمها على أسس مختلفة فمثلاً.

أولا: على أساس الذوبان تقسم إلى:

١- ***البيومينات albumins***: تذوب فى الماء والمحاليل الملحية ولا يدخل فى تركيبها أحماض أمينية مميزة.

٢- ***جلوبيولنات globulins***: تكاد لا تذوب فى الماء ولكن تذوب فى المحاليل الملحية ولا يميزها أيه أحماض أمينية.

٣- ***برولامنات prolamines***: تذوب فى ٧٠-٨٠٪ إيثانول ولكن لا تذوب فى الماء ولا فى الكحول (إيثانول) المطلق وهى غنية فى الأرجينين.

٤- ***هستونات histones***: تذوب فى محاليل ملحية.

٥- ***بروتينات لفية/صلبة scleroproteins***: لا تذوب فى الماء أو المحاليل الملحية وغنية فى الجليسين والألانين والبرولين.

ولكـن لا توجـد حـدود حـادة تفـرق بـين هـذه التقسيمات فلا يمكن مثلاً التفرقة بين الألبيومينات والجلوبيولينات عن طريق خاصية الذوبان فى الماء والمحاليل الملحية فقط.

***ثانياً: على أساس الشكل العام* overall shape**

فباستخدام النسبة المحورية axial ratio (نسبة الطول length إلى العرض breadth) يتضح وجود قسمين:

١- ***بروتينات كروية* globular**: ولها نسبة محورية أقل من ١٠ وعامة لا تزيد عن ٣-٤ وبها ببتيدات عديدة مطوية وحلزونية folded & coiled ومن أمثلها البيومينات وجلوبيولينات البلازما وبعض الإنزيمات.

٢- ***بروتينات ليفية* fibrous protein**: ولها نسب محورية أكبر من ١٠ وبها مجموعات من عديد الببتيد فى حلزونات coiled ومتشابكة cross-linked تساهمياً covalently أو بواسطة روابط الإيدروجين ومن بينها الكيراتين والميوسين والكولاجين والفيبرين.

ا

وعلى أساس الوظيفة تقسم البروتينات إلى عدة أقسام (٨) ذكرت عند مبدأ الكلام عن البروتين.

***ثالثاً: على أساس الخواص الطبيعية* physical properties**

يستخدم هذا الأساس فى تقسيم بعض البروتينات ذات الأهمية الطبية خاصة إذا كانت قريبة جداً من بعضها البعض فمثلاً:

- البروتينات الدهنية lipoproteins تقسم "كأصل origin " على أساس حركتها فى الأستشراد الكهربى عند رقم جـ يد ٨,٦ إلى آلفا، – ، آلفا٢ – ، بيتا – ، جاما – (α_1-, α_2-, β-, γ-)
- أو تقسم إلى أقسام تبعاً لسلوكها فى الترسيب sedimentation إلى كيلوميكرونات chylomicrons ، بروتينات دهنية منخفضة الكثافة جداً ب.د.خ.ك.ج very low density lipoproteins (VLDL) وبروتينات دهنية منخفضة الكثافة ب.د.خ.ك low density lipoproteins (LDL) وبروتينات دهنية عالية الكثافة ب.د.ع.ك high density lipoproteins (HDL) وبروتينات دهنية عالية الكثافة جداً ب.د.ع.ك.ج very high density lipoproteins (VHDL).
- وكذلك على أسا س سلف البروتين apo-protein تقسم إلى عدة أقسام ويمكن التفرقة بين أسلاف البروتين على أساس اختبارات المناعة وأسلاف البروتين قد تكون أ ، ب ، ج ، د ، ر ، ف (A, B, C, D, E, F)
- كما تقسم البروتينات حالياً تبعاً لتركيبها الرباعى وهذا سبق الكلام عنه.

من الوجهة الغذائية يوجد تقسيم للبروتينات إلى
(Guthrie)

١- بروتينات كاملة. ٢- بروتينات غير كاملة
٣- بروتينات كاملة جزئياً
(أنظر: قيمة البروتين)

ومن تقسيم البروتينات تقسيمها حسب المجموعة البروستنية إلى بروتينات دهنية lipoproteins

بأقسامها المختلفة السابق ذكرها وإلى جليكوبروتينات glycoproteins ومنها جلوبيولينات المناعة immunoglobulins وبها مجموعة كربوايدراتية والفوسفو-بروتينات phosphoproteins بها مجموعة فوسفات كالكازين وبروتينات الهيم hemoproteins كالهيموجلوبين والميوجلوبين وبها مجموعة هيم تحتوى الحديد وبروتينات معدنية metaloprotein بها توجد المعادن (أنظر).

بروتين البلازما Plasma protein

(McGraw-Hill,Enc.)

البلازما plasma: هى السائل المتبقى بعد إزالة العناصر الخلوية من الدم.

بينما السيرم : فهو السائل الذى يحصل عليه بعد أن يتخلط الدم وتزال الجلطة clot.

- ***بروتينات البلازما***: البروتينات هى المكونات الرئيسية لكل من البلازما والسيرم ويبلغ تركيز البروتين فى السيرم ٧جم/مل والثدييات بها تركيزات مماثلة بينما الطيور والزواحف والبرمائيات amphibia ومعظم الأسماك يبلغ التركيز فيها من ٣-٥جم/١٠٠مل. وأمكن بالأستشراد الكهربى electrophoresis الحصول على خمسة أجزاء رئيسية تسمى الألبيومين albumin وآلفا واحد وآلفا أثنين وبيتا وجاما جلوبيولينات (α_1-, α_2-, B -,γ- glubulins) وهناك بروتيات أخرى أيضا (٣٠-٦٠).

- ***الألبيومين***: يمثل الألبيومين أكثر من نصف بروتينات البلازما ويبلغ وزنه الجزيئى ٦٩٠٠٠ ونظراً لحجمه الجزيئى الصغير وتركيزه العالى فهو يسهم فى ٧٥-٨٠٪ من الضغط التأضحى osmotic pressure للبلازما. كما ينقل الألبيومين مواداً مختلفة مثل الأيونات الصغيرة كالكالسيوم واليود وبعض المركبات العضوية كالبيليروبين bilirubin.

- ***جلوبيولينات المناعة immunoglobulins***: وهى تمثل حوالى ١/٦ بروتين البلازما وهى عبارة عن أجسام مضادة antibodies وهى تحمى الجسم ضد العدوى والأجسام الغريبة (المستضاد) antigen وهى متخصصة تبعاً للتركيب الجزيئى لأجزاء معينة من جزىء الجسم المضاد antibody

- ***بروتينات أخرى***: من البروتينات الموجودة فى البلازما (السيرم) البروتينات الدهنية lipoproteins وتبلغ نسبتها أقل قليلاً من ١٠٪ وهى تنقل الدهون مثل الكوليسترول وإستراته والدهنون الفسفورية phospholipids. كما توجد بروتينات لنقل الحديد والنحاس والثيروكسين ومن بروتينات السيرم ما يثبط الإنزيمات البروتيولوتية proteolytic enzymes وبذا تحمى السيرم وبروتينات الأغشية من الهضم ومنها آلفا واحد مضاد التربسين α_1-antitrypsin ومثبط آلفا تربسين الداخلى - interα trypsin. كذلك توجد بعض الجليكوبروتينات glycoproteins. كذلك توجد إنزيمات مختلفة فى البلازما بجانب

عوامل التجلط. وتبدى بروتينات السيرم تغيرات فى حالات المرض ويستخدم تقدير مستوياتها فى التعرف على هذه الأمراض.

والبيوسين البلازما يسهل استخدامه easily (labile) mobilized ولكن مستويات جلوبيولين البلازما يحتفظ بها حتى لو استنفذت deplete مستويات الألبيومين. (Guthrie)

وإذا انخفض مستوى البروتين الكلى فى بلازما الدم بطريقة غير طبيعية فإن هذا يسمى hypoproteinemia. (Ensminger)

□ ***بروتين حيوانى animal protein***

هو بروتين من مصدر حيوانى كاللحم واللبن والدواجن والسمك والبيض ومنتجاتها. وجميع البروتينات الحيوانية تعتبر بروتينات كاملة (أنظر) وذلك فيما عدا الجيلاتين الذى ينقصه أو يقل فيه كل من التربتوفان والليسين. والبروتين الكامل complete protein هو الذى يحتوى على جميع الأحماض الأمينية الضرورية (الأساسية) essential amino acids ونمط الأحماض الأمينية فى البروتين الحيوانى يشابه نمط احتياجات الإنسان للأحماض الأمينية وهى تعطى أحماضاً أمينية أساسية (ضرورية) بمقدار كافٍ لتوفير احتياجات الإنسان. (Guthrie)

□ ***البروتين الخام crude protein:***

يشير البروتين الخام إلى كل المركبات النتروجينية الموجودة فى الغذاء ويقدر بتقدير كمية النتروجين فى الغذاء بطريقة كلداهل Kjeldahl ثم يضرب الناتج فى ٦,٢٥. المحتوى النتروجينى فى البروتين هو حوالى ١٦٪ (= ٦,٢٥). وهذا الرقم يتغير بتغير مصدر البروتين.

بروتين الخلية الواحدة

Single-cell protein

(Ensminger, McGraw-Hill, Enc.)

بروتين الخلية الواحدة هو الذى يحصل عليه من الكائنات ذات الخلية الواحدة مثل الخميرة والبكتيريا والطحالب بتنميتها على بيئات معينة ومن أشهر أمثلتها خميرة البيرة الجافة dried brewer's yeast وهذه يمكن الحصول عليها من بيئات كربوايدراتية كدبس السكر molasses أو ايدروكربونية hydrocarbons من البترول والأخيرة لها ميزة انخفاض الثمن ويمتاز بروتين الخلية الواحدة عن المصادر التقليدية للبروتين بما يلى:

١- إن الكائنات الدقيقة microorganisms تنمو بسرعة فالخميرة تضاعف كتلتها كل أربع ساعات.

٢- الكائنات الحية الدقيقة تتميز بارتفاع نسبة البروتين بها وتبلغ من ٣٠-٧٠٪ بينما نسبة البروتين فى البقوليات legumes ٢٥٪ وفى القمح ١٢٪ والأرز ٨٪.

٣- يمكن تحوير الكائنات الدقيقة وراثياً بسهولة للحصول على سمات traits مرغوبة بينما قد يأخذ ذلك سنيناً فى الحيوان والنبات. ويتم ذلك بتكوين الطفرات mutation أو بالانتخاب selection أو بالهندسة الوراثية genetic engineering.

٤- الكائنات الدقيقة يمكن تنميتها (حرثها) cultivate على نطاق واسع في أى مكان في العالم بغض النظر عن الجو والتربة فمصنع متوسط الحجم لبروتين الخلية الواحدة قد يشغل ثلاثة فدادين وينتج من البروتين ما ينتجه ٣٠٠,٠٠٠فدان إذا زرعت فول صويا.

أما ما يعيق نجاح بروتين الخلية الواحدة فهو:

ارتفاع تكاليف الإنتاج إذا قورنت ببروتين فول الصويا الذى يحتاج إلى قليل من الأسمدة وتصنيع بسيط للحصول على جريش الصويا soy meal.

وبعض المعوقات أيضا:

الاستساغة والهضمية والمحتوى من الأحماض النووية والسمية وجودة البروتين protein quality.
(Ensminger)
(أنظر: بروتين خلية واحدة).

البروتين المرجع Reference protein

(Ensminger)

تختلف البروتينات فى قيمتها الغذائية تبعاً لما يدخل فى تركيبها من الأحماض الأمينية ويزود البروتين المرجع كل الأحماض الأمينية الرئيسية (الضرورية) essential amino acids بكميات كافية ومتوازنة بحيث تقابل احتياجات الجسم بدون زيادة. ويستخدم البيض ولبن الأم كبروتين مرجع نظراً لنمط pattern الأحماض الأمينية بها وعلى هذا الأساس فهى تستخدم لتقدير قيمة كيماوية chemical score للبروتينات الأخرى لبيان قيمتها الغذائية nutritive value ومقدار الحمض الأمينى المحدد limiting amino acid فى البروتين كنسبة مئوية من النمط المرجع reference pattern يعطى القيمة الكيماوية chemical score والجدول التالى يعطى أنماط الأحماض الأمينية الأساسية (الضرورية) فى كل من اللبن والبيض ونمط مفترض hypothetical لبروتين عالى الجودة high-quality مبنى على أساس احتياجات الأطفال فى سن من ١٠-١٢سنة.

الحمض الأمينى (مجم/جم بروتين)	النمط المفترض	لبن الأم	البيض
هستيدين	١٧	٢٣	٢٤
ايسولوسين	٤٢	٥٦	٦٣
لوسين	٧٠	٩٥	٨٨
ليسين	٥١	٦٨	٦٨
ميثيونين وسستنين	٢٦	٤٠	٥٦
فينيل ألانين وتيروسين	٧٣	٩٩	٩٨
ثريونين	٣٥	٤٦	٤٩
تربتوفان	١١	١٧	١٦
فالين	٤٨	٦٣	٧٢

بروتين معدنى metalloprotein:

(McGraw-Hill, Enc.)

البروتين المعدنى هو مركب معدنى للبروتين.

تحتاج الككائنات الحية كثيراً من العناصر مثل الكالسيوم بكميات كبيرة والنحاس على هيئة آثار ومعظم هذه العناصر فلزات. وبالطبع فإن الكائنات يدخل فى تركيبها الكربون فى مركبات تحوى الإيدروجين والأكسيجين والنتروجين والفسفور والكبريت أى مركبات عضوية organic فالعناصر السابق ذكرها عناصر غير عضوية inorganic ولكنها

هامة جدا فى تنظيم كثير من الظواهر البيولوجية وعلى ذلك فقد تداخلت الكيمياء غير العضوية مع الكيمياء الحيوية ونتج ما يسمى بالكيمياء غير العضوية الحيوية bioinorganic chemistry or inorganic biochemistry وتعمل على تطبيق مبادىء الكيمياء غير الحيوية فى أمور الكيمياء الحيوية.

ومن المركبات الحيوية غير العضوية bioinorganic compounds:

البورفيرين: ومنها البروتوبورفيرين (أنظر) protoporphyrin والذى يكون الهيم بتكوين مركب مع الحديد باتحاد أربع ذرات نتروجين مع الحديد ولكن الحديد يستطيع أن يربط ٦ ذرات فإذا كون بروتينات الهيم hemoproteins فإن الهيم heme أو الحديد فيه على الأصح يتحد بذرة أو أثنين فى البروتين بحيث تكون رابطة الحديد عمودية على مستوى plane الهيم. وفى الهيموجلوبين hemoglobin فإن الحديد يتصل بذرة واحدة من البروتين وعلى ذلك فإن الأكسيجين (جزىء منه) يرتبط بالحديد على جانب الهيم المضاد opposite لارتباطه بالبروتين وهذا يؤدى إلى إمكان نقل الهيموجلوبين للأكسيجين للأنسجة وهذه هى وظيفته الحيوية.

أما فى سيتوكروم سى (أنظر) cytochrome C فإن الحديد فى الهيم المتصل بالبرفيرين يتصل أيضا بالذرات المعطية donor atoms فى البروتين عن طريق سلسلتين جانبيتين وبذا يعمل فى تموين الطاقة اللازمة لوظائف الخلية cellular functions. وفى الكلوروفيل الذى يمت إلى البرفرين بصلة ولكنه يحتوى على المغنيسيوم بدلا من الحديد فإن النبات يستخدم الكلورفيل (أنظر) chlorophll ليحول طاقة الضوء إلى طاقة كيماوية.

فيتامين ب١٢ vitamin B_{12} (أنظر): وهو يمت كيماويا أيضا إلى البرفرين ولكن الفلز المركزى هو الكوبالت cobalt وكقرين إنزيم co-enzyme يعمل هذا الفيتامين فى عدد من التفاعلات الإنزيمية.

غير أن البروتينات المعدنية لا يلزم أن تتصل بمركبات صغيرة مثل السابق ذكرها بجانب البروتين بل قد تتصل بالبروتين فقط ومنها ما يعمل على تخزين ونقل أيونات المعادن فالفيريتين ferritin يلزم لتخزين الحديد والترانسفيرين transferrin (siderophilin) يعمل على نقله. والسيرولوبلازمين ceruloplasmin هو بروتين نحاسى يعمل فى تنظيم أو تركيز النحاس فى الأنسجة ومن البروتينات النحاسية يعمل الميتالوثيونين metallothionen فى تخزين النحاس والسوبر أوكسايد ديسميوتاز super oxide dismutase فى أدوار الحماية protective roles ، والدوبامين بيتا وحيد أكسيجيناز dopamine -monooxygenase فى حفز أكسجنة مادة التفاعل والليسيل أكسيداز lysil oxidase فى التخليق الحيوى للنسيج الضام connective tissue وأكسيداز السيتوكروم سى cytochrome oxidase C من ضمن الأكسيدازات النهائية/الطرفية terminal oxidases التى تعمل فى أيض الأكسيجين. وهذه البروتينات النحاسية copper protein الست هامة فى كيمياء حيوية الإنسان human biochemistry. ومن البروتينات النحاسية الأخرى

الهيموسيانين hemocyanin الذى يعمل فى نقل الأكسيجين والبلاستوسيانين plastocyanin فى نقل الإليكترونات فى التمثيل الضوئى. ويرتبط النحاس عن طريق السلاسل الجانبية للبروتين وما يدخل فى تركيبه من هستيدين وسستين وحمض جلوتاميك عن طريق ذرات النتروجين أو الكبريت والمركبات المعطية للأكسيجين oxygen-donor ligands وعلى ذلك فإذا هدم البروتين فإن النحاس البيولوجى يفقد مواقعه النشطة. وتعمل التيروسينات فى الطالحب والنباتات والحيوانات على استخدام الأكسيجين المرتبط والمنشط

يد أ + أ٢ + ٢ اليكترون⁻ + ٢يد⁺ ← (يد أ ، يد أ) + يد٢أ

(يد أ ، يد أ) + ١/٢ أ٢ ← (أ ، أ) + يد٢أ

لأكسدة الفينولات والكاتيكولات إلى كيتونات.

وفى عش الغراب mushrooms فإن التيروسينات هى المسئولة عن تكوين اللون البنى الغامق بعد القطف وفى الإنسان فهى المسئولة عن تكون طبقات الميلانين الغامقة فى الجلد. أما إنزيم السوبر أكسايد ديسميوتاز فيحمى ضد أيون السوبر أكسايد أ٢⁻ وهو ناتج إضافى by product فى أيض الأكسيجين عن طريق التفاعل:

٢أ٢⁻ + ٢ يد⁺ ← أ٢ + يد٢أ٢

كما تعمل بعض الإنزيمات النحاسية العديدة multicopper oxidase فى أكسدة (إزالة أيدروجين dehydrogenation) بعض مواد التفاعل العضوية مثل الأمينات والفينولات والديهدرو-حمض الأسكوربيك dehydroascorbic acid كما يلى:

٤ س يد + أ٢ ← ٤أ + ٢ يد٢ أ

$$4AH + O_2 \longrightarrow 4A + 2H_2A$$

س = A = - ك - ن -

الإنزيمات المعدنية metal enzymes:

كثير من البروتينات المعدنية إنزيمات تحتوى معادن ، فإذا كان إرتباط المعدن بالبروتين قوياً فقد تسمى إنزيمات معدنية metallo enzymes فإذا لم يكن هذا الارتباط قوياً سميت إنزيمات نشطة معدنياً metal-activated والمعدن عادة يكون فى موقع الحفز ومنها السيتوكروم سى cytochrome C وكذلك الكربوكسى ببتيديز carboxypeptidase والذى يكسر الرابطة الببتيدية فى البروتين وكذلك أنهيدراز حمض الكربونيك carbonic anhydrase ويحفز التفاعل العكسى للماء وثانى أكسيد الكربون ليكون حمض الكربونيك carbonic acid وهذان الإنزيمان يحتويان الزنك zinc شكل (برو-٨). ويحتوى إنزيم اليورياز urease على النيكل.

ن يد٢-ك(=أ)-ن يد٢ + يد٢أ ← ك أ٢⁻-ك يد٢ + ن يد٤⁺

يوريا ـــ كاربامات ـــ أيون أمونيوم

وقد أمكن استخدام أيون النيكل فى دراسة عمل بعض الإنزيمات المعدنية والبروتينات المعدنية المحتوية على أيونات أخرى ثنائية التكافؤ لمعرفه خواصها وكذلك مواقع ربط المعادن منها metal bonding sites.

الوظائف الحيوية لأيونات المعادن biological functions of metal ions:

المركبات التى تدخل فيها هذه المعادن تعمل كحافزات biological catalysts أو عوامل نقل transport agents أو منظمات regulators ولكن عملها قد لايكون مفهوما تماما فى كثير من الحالات ولكنها تؤثر أو تعمل فى وظائف الكلى وانقباض العضلات وانقسام الخلية وفى نقل سيال التنبية فى الأعصاب nerve impulse transmission. كما إنها تدخل فى تكوين الكروماتين chromatin وتؤثر على تركيب الريبوزومات حيث يخلق البروتين. على أن زيادة بعض أيونات المعادن أو وجود أيونات معادن غير مرغوبة يؤدى إلى تأثيرات ضارة deleterious.

بروتينات العضل muscle proteins:

(McGraw-Hill, Enc.)

بروتينات العضل هى بروتينات متخصصة فى خلايا العضل عبارة عن أحجار فى بناء التركيب الذى يكون أجهزة (ميكانيزم) الحركة moving والتنظيم regulatory فى العضلة وتلك الخاصة بالحركة تشمل خيوط عضلية myofilaments يظهرها المجهر الإليكترونى وهذه الخيوط من نوعين: ميوسين myosin وأكتين actin وترتيبها داخل الخلية يعطى الشكل الحزى striated pattern لألياف عضل الهيكل skeletal muscle fiber ومن المعروف أن إنزلاق هاتين المجموعتين من الخيوط بالنسبة لبعضهما البعض هو الأساس الجزيئى لإنقباض العضلة شكل (برو–١٠).

وهناك أغشية (أو أطباق) (ى) Z or membranes (disks) والتى تظهر كشريط غامق dark band عندما ينظر إلى خيط العضلة myofibril بالطول longitudinally وهى تفصل الـ sarcomeres (القسيمات العضلية). ويعتقد أن هناك خيوطا مطاطية elastic filaments تبدئ من أطباق (ى) Z وتتفاعل مع خيوط الميوسين. وأهم مكونات هذه الخيوط هو بروتين التيتين titen (أو كونيكتين connectin) والذى كتلته أكثر من ٢ X ١٠^٦ دالتون ويوجد البروتين نيبولين nebulin فى هذه الخيوط أيضا. أما أطباق (ى) Z-disks فأهم مكوناتها هو بروتين آلفا أكتينين α-actinin وكذلك البروتين دزمين desmin. أما فى العضل الناعم smooth muscle (الموجود فى الأعضاء الداخلية كالأمعاء والمثانة والمجارى الدموية ماعدا القلب) فيوجد بها خيوط سميكة ورفيعة أيضا وتنزلق فوق بعضها البعض عند إنقباض العضلة ولكن لا يوجد بها قسيمات عضلية sarcomeres أو أطباق (ى) Z-disks.

وبالنسبة للميوسين والأكتين فيمكن أن يوجدا على هيئة وحدات وحيدة monomers أو تركيبات خيطية تتجمع بنفسها self-assembled أى شكل عديد filamentous structure polymeric form وعند عزلها فهى توجد على هيئة وحدات وحيدة monomers.

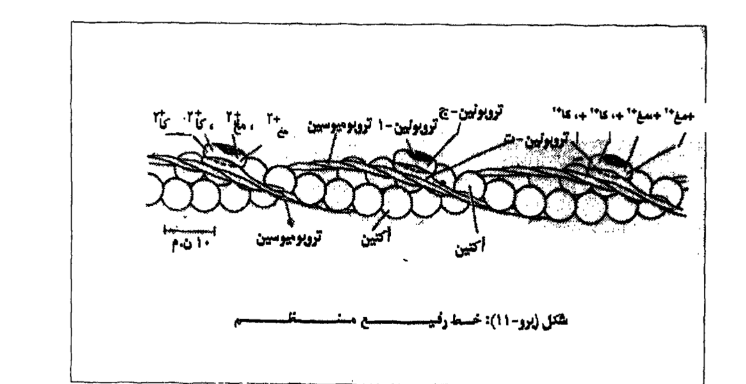
ميوسين myosin: تكون جزيئات الميوسين حوالى ٦٠٪ من بروتين العضل مرتبة فى خيوط تشغل المنطقة المركزية central zone فى كل جزء segment (قسيم عضلى sarcomere) من الخيط (الليف) fibril وتعرف باسم شريط A-band أ

والميوسين جزيء طويل يبلغ طوله حوالي ١٥٠ نانومتر nanometer شكل (برو-١١). وبخلاف بروتينات ليفية أخرى عديدة فإنه غير منتظم على امتداد طوله وهو يتكون من سلسلتي ببتيدين ثقيلتين مضفرتين intertwined مع بعضهما البعض (الوزن الجزيئي حوالي ٢ X ١٠^٥) ونهاياتهما تكونان تركيبين كرويين globular منفصلين. والجزيء المضفر محتواه الحلزوني عال ومن نوع آلفا -helical ويكون قضيباً صلباً (غير مرن) rigid rod ويتصل بكل رأس سلسلتان خفيفتان يمكن لواحدة منهما أن تُفَسْفَر phosphorylated. ويختلف ترتيب sequence الأحماض الأمينية في كل من السلسلة الخفيفة light والثقيلة heavy في خلايا العضلة مثل خلايا الهيكل السريعة fast skeletal والعضلة الناعمة smooth وعضلة القلب cardiac وعضلة الجنين embryonic وبذا فهناك أشكال مختلفة للميوسين ويرجع ذلك إلى مورثات genes مختلفة.

ويعمل الميوسين كإنزيم مكسر للأدينوسين ثلاثي الفوسفات (أ.ثلا.ف) أي كادينوسين ثلاثي فوسفاتاز ATPase (أ. ثـلا.ف.از) adenosinetri phosphatase وكل رأس من الميوسين بها موقعان أحدهما لربط الـ أ.ثلا.ف والآخر لربط الأكتين. ونشاط الميوسين كـ أ.ثلا.ف.از منخفض في الوسط الذي يحتوي أيونات مغنيسيوم ولكن إذا أضيفت الأكتين في تركيز أيوني منخفض في وجود أيونات المغنيسيوم فإن نشاط الـ أ.ثلا.ف.از يزيد كثيراً وهذا النشاط الإنزيمي يعطي طاقة للانقباض. وتفاعل الميوسين مع الأكتين أساسي ويلزم لميكانيزم الانقباض.

<u>أكتين actin</u>: في شكله الوحيد عبارة عن وحدة كروية تقريباً nearly globular لها قطر يبلغ ٦ نانومتر nanometer و٤ ن.م nm في الارتفاع وكتلة جزيئية تبلغ ٤,٢ X ١٠^٤ دالتون. وعند عزله كوحدة واحدة monomer فهو يحتوي على ذرة مغنيسيوم مرتبطة به بإحكام tightly وكذلك جزيء أ.ثلا.ف مرتبط به. والوحدات الوحيدة monomeric units ترتب على هيئة حلزونية في الخيط الرفيع thin filament ولا ترتبط وحدات الأكتين بروابط تساهمية covalent bonds ويمكن تغيير الشكل الكروي globular إلى شكل ليفي fibrous في أنبوبة الاختبار بإضافة أملاح ويصاحب ذلك حلمأة الـ أ.ثلا.ف إلى أ.ثنا.ف (ADP) adenosinediphosphate أدينوسين ثنائي الفوسفات مرتبط ولكن تغير أ.ثلا.ف ATP إلى أ.ثنا.ف ADP إثناء البلمرة لا يعمل في انقباض العضلة وربما حدث التفاعل عندما تمد خيوط الأكتين أثناء التطور development والنمو والتجديد regeneration.

<u>التنشيط بواسطة الكالسيوم activation by calcium</u>: مستوى الكالسيوم في الخلية ينظم تفاعل الأكتين مع الميوسين في العضلة الحزية striated (*عضلة الهيكل* skeletal) عن طريق معقد بروتيني يتصل على فترات منتظمة بالخيط الرفيع thin filament وهناك معقدات بروتينات protein complex *تتصل بخيوط الأكتين* وهما التروبوميوسين tropomyosin والتروبونين troponin والتروبوميوسين بروتين حلزوني من نوع آلفا α-helix protein وكل جزيء تروبوميوسين يحمل معقد تروبونين يتكون من ثلاثة بروتينات:



شكل (برو-١١): خــط رفيـــع منـــتظـــم

١- تروبونين ج (troponin E).

٢- تروبونين أ (troponin I).

٣- تروبونين ت (troponin T).

شكل (برو-١١). وربما كان التروبونين ت هو تحت الوحدة التى ترتبط بالتروبوميوسين والتروبونين أ يمكنه أن يثبط تفاعل الأكتين مع الميوسين وتروبونين ج يحدد تركيز الكالسيوم فى بلازما العضل myoplasmic وهو يكون منخفضا فى العضلة المستريحة resting عن طريق مضخة الكالسيوم calcium pump فى شبكة بروتوبلازم الخلية العضلية sarcoplasmic reticulum.

وعندما تصبح تركيزات الكالسيوم عالية فإن أجهزة الانقباض تعمل turned on وإذا ما أزيل المنبه أو أوقف ceases فإن مستوى الكالسيوم ينخفض وتفقد أجهزة الانقباض turned off والتغيرات التى تحدث فى تركيب بروتين بروتونين ج عند ربط أيونات الكالسيزم تؤدى إلى تغيرات فى الخيط الرفيع thin filament وفى النهاية إلى تنشيط تفاعل الكبارى cross-bridges بين الأكتين والميوسين.

ويعتقد أن هناك تحول فى حالات اتصال الميوسين بالأكتين من ربط ضعيف إلى ربط قوى.

وفى العضلات الناعمة smooth فإن أيون الكالسيوم يسبب بدء فسفرة phosphorylation وفى هذه العضلة الناعمة فإن الخيط الرفيع thin filament لا يحتوى تروبونين والتنظيم يشمل فسفرة الميوسين بواسطة إنزيم كيناز الميوسين خفيف السلسلة myosin light-chain kinase والذى ينشط بالارتباط combination بأيونات الكالسيوم التى تطلق released عند التنبية stimulation مع الكالموديولين calmodulin وهو بروتين يوجد فى جميع الخلايا.

وفى اللافقريات invertebrates فأجهزة التنظيم تختلف ففى الرخويات/الصدفيات mollusks مثلا الإحساس بأيون الكالسيوم يتم عن طريق الميوسن فقط حيث تلعب السلاسل الخفيفة دورا كبيرا ويكون التروبوميوسين لا لزوم له.

• ***بعض الأهمية الفسيولوجية لبروتينات العضل*** (Ensminger)

بروتينات العضل احتياطى أو خزان رئيسى للأحماض الأمينية والبروتين عند الحاجة مثل الشفاء أو النقاهة من الحروق أو الجروح أو الجراحة وقد يؤدى تحديد الغذاء مرة واحدة إلى فقد بروتين وماء من العضل. وفى مرض البول السكرى الشديد يرجع فقد نسيج العضل إلى نقص دخول الأحماض الأمينية إلى خلايا العضل بسبب نقص الانسولين وإلى إفراز هرمونات مسببة لمرض السكر diabetogenic تساعد على تكسير بروتين العضل وإفراز أحماض أمينية فى الدم. (أنظر: لحم)

• ***بروتينات الأغشية*** (Stryer)

بينما تعمل دهون الأغشية membrane lipids على تكوين مانع للنفاذية permeability barrier فإن بروتينات معينة تعمل تقريبا فى كل وظائف الأغشية الأخرى. وتختلف الأغشية فى محتواها البروتينى فالميلين myelin وهو بروتين يحيط بعض الألياف العصبية nerve fibers محتواه البروتينى منخفض ١٨٪ والمحتوى البروتينى لأغشية البلازما

membranes plasma يبلــغ حــوالي ٥٠٪ والأغشية التــي لهـا علاقـة بنقـل الطاقـة energy transudation مثــل الأغشـــية الداخليـــة فـــي الســبحيات mitovhondria وحبيبــات اليخضـــور chloroplasts تبلــغ نســبة الــبروتين بـــها ٧٥٪. وكذلك فإن الأغشية التي تـؤدي وظـائف مختلفـة تحتوي بروتينات مختلفة. ويمكن أن تقسم بروتينات الأغشية إلى:

١- خارجية/حرفية peripheral.

٢- داخلية/متممة/كاملة integral وهذه تتفاعل مع السلاسـل الايدروكربونيـة لدهـون الأغشـية بطريقة شـاملة extensive بينما ترتبـط الأولى مع الأغشية بروابط ايدروجينية أو اليكروستاتية ومعظمـها يرتبـط بسـطح الثانيـة. وكثـيرا مـن بروتينـــات الأغشـــية فـــي حركـــة جانبيـــة lateralmotion باستمرار ويمكن لبروتين غشاء مـا أن ينتشـر diffuse فـي مسـافة قدرهـا عـدة ميكرونات في ثانيـة واحـدة تقريبـاً بينما بروتين آخر قد لا يتحـرك أبداً تقريبـاً فمثلاً الرودوبسين rhodopsin وهو بروتين له علاقة بالرؤية سريع الحركـة يسـمح بنقـل الإشـارات بصـورة سـريعة بينمـــا الفيـــبرونيكتين fibronectin وهـــو جليكوبروتين خــارجي/حرفـي peripheral glycoprotein بطيء الحركـة لاتصاله بخيـوط الأكتـين filaments actin عــن طريـــق الانتيجريـن integrin. وبروتينـات الغشـاء لهـا توجيه مميز/فريد unique orientation لأنها تخلـق وتدخـل inserted فـي الغشـاء وبطريقـة غير متماثلة asymmetric manner

(أنظر:طي البروتينات " القابلة للذوبان في الماء ")

بروتين ليفي/صلب sclero-protein/fibrous protein/albuminoids

(Ensminger)

ومنها الكولاجين والإلاستين والكيراتين.

(أنظر: بروتين ، تقسيم البروتينات)

بروتين مخاطي muco-protein

بروتين يحتـوي كربوايـدرات كالمـانوز والجـالاكتوز ويوجـد فـي الإفـرازات المخاطيـة mucous للغـدد الهضمية digestive glands.

بروتين مسخ denatured protein

هو بروتين تغير عن طبيعته الأصلية وربما تغير ترتيب الأحمـاض الأمينيـة منه ويصبـح لــه خـواص طبيعيـة وفسيولوجية مختلفة.

(أنظر: بروتين ، مسخ البروتينات)

بروتين نباتي vegetable protein

(Guthrie and Ensminger)

البروتين النبـاتي فـي معظـم الأحيـان – فيمـا عـدا النقل (المكسرات) وفول الصويا عاده ينقصه واحد أو أكثر مــن الأحمـاض الأمينيـة الضروريـة ولـذا فـإذا استخدم بروتين نبـاتي واحـد فـي التغذيـة فإنـه لا يعطـي نمـواً كـاملاً. وتعـرف هـذه البروتينـات باسـم الــبروتين غــير الكــامل incomplete protein وأحيانـاً مـا توجـد الأحمـاض الأمينيـة الأساسـية فـي البروتين ولكن يوجد أحدها بكمية غير كافية لإعطاء نمو جيد وإن كانت تكفي لصيانة الجسم والحمض

الأ.يى الذى يوجد بكمية أقل من اللازم للنمو يسمى حمض أمينى مُحِدْ limiting amino acid فالمثيونين هو الحمض الأمينى المحد فى البقوليات كما أن الليسين وهو الحمض الأمينى المحد فى الحبوب ولكن بالجمع – فى الغذاء – بين بروتينين يحتويان على حمضين أمينين مُحِدَين مختلفين يمكن الحصول على ما يعطيه البروتين الكامل فالقمح مثلا الذى يحتوى على كمية كافية من الميثيونين ولكن ينقصه الليسين يمكن أن يؤكل مع فول الصويا الذى يحتوى الليسين بكمية كافية ولكن كمية المثيونين فيه قليلة ونفس الشيء بالنسبة للذرة.

والشكل (برو-١٢) يبين مستويات بعض الأحماض الأمينية الضرورية فى بعض المصادر النباتية واللحم.

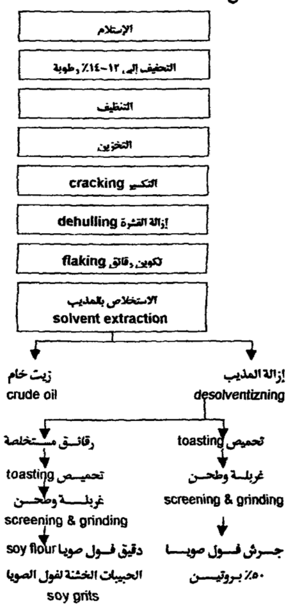
- ***بعض نواتج البروتينات النباتية some vegetable protein products***

فول الصويا هو أكثر البروتينات النباتية المستخدمه على نطاق صناعى ولذا فإن معظم الكلام هنا سيكون مبنياً على فول الصويا.

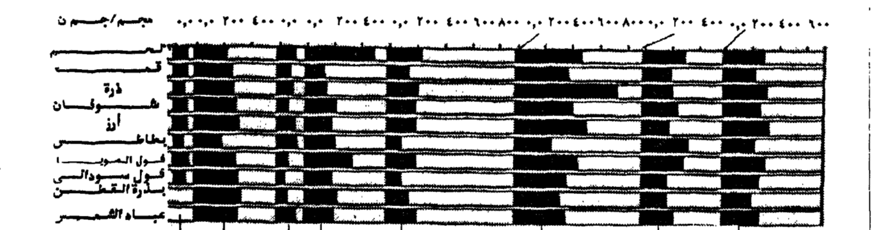
تصنيع فول الصويا: تصنيع فول الصويا يعنى فصل الزيت oil والجريش meal ويمر فول الصويا لتحقيق هذا الغرض فى الخطوات الآتية:

ولتحضير الدقيق والحبيبات الخشنة grits تزال القشور جيداً قبل الاستخلاص ويحتوى كل من دقيق الصويا والحبيبات الخشنة soy grits على حوالى ٥٠٪ بروتين (بعد استبعاد الزيت) ويستخدم كلاهما فى اللحوم المصنعة ومخاليط الخبز bakery mixes والحبوب والخبز وأغذية الأطفال

ودقيق فول الصويا مسحوق ناعم بينما الحبيبات الخشنة soy grits محببة granular والأول يمر من منخل ٢٠٠ فتحة 200-mesh والثانى يمر من ١٤ فتحة 14-mesh وذوبان البروتين يتأثر بالتحميص فينخفض من ٨٠٪ قبل التحميص إلى ١٠٪ بعد التحميص. وإذا أريد الحصول على نواتج تحتوى دهناً يضاف الزيت أو الليسيثين ثانية إلى الجريش المستخلص.



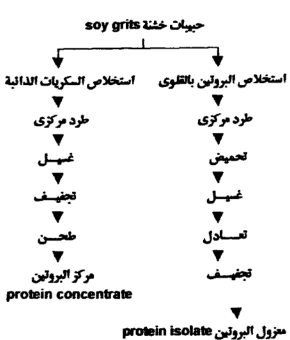
تصنيع فول الصويا



شكل (برو-١٢): مستويات الأحماض الأمينية الأساسية في بعض البروتينات النباتية واللحم

تحضير المركز البروتيني protein concentrate والمعزول البروتيني protein isolate:

يحضر هذان الناتجان عادة من دقيق الصويا ومن الحبيبات الخشنة soy grits بطرق تختلف من مصنع إلى آخر ولكن عموما فإن الخطوات تكون كالتالي:



ويحتوى مركز البروتين على ٧٠٪ بروتين ويتم استخلاص السكريات الذائبة بواسطة أحماض مخففة أو محاليل كحولية مائية فى ظروف تحقق أقل ذوبان للبروتين بينما يتم الغسيل فى تنكات مع التقليب وما يتبقى من البروتينات غير الذائبة والكربوايدرات تزال بالطرد المركزى أو الترشيح ثم تغسل وتجفف وتطحن والناتج يسوق تبعاً لحجم الجسيمات وذوبان البروتين وهى عادة لا نكهة لها ولونها أخف lighter عن دقيق الصويا ولكن أحسن فى خواصها الوظيفية مثل الاستحلاب وربط الماء وتكوين الجل gelling وغير ذلك.

أما معزول البروتين فهو أنقى النواتج ويحتوى على ٩٠٪ بروتين ويبتدىء التحضير بإذابة بروتين الحبيبات الخشنة grits فى محلول قلوى مخفف ثم يفصل محلول البروتين عن المتبقى الليفى fibrous residue بالطرد المركزى أو الترشيح ثم التحميض لترسيب البروتين كخثرة وهذه تغسل ثم تذاب ثم تجفف بالرش على هيئة مسحوق ناعم كالدقيق.

وهذه المعزولات تصنع بحيث يكون لها خواص وظيفية معينة specific functional properties مثل تكوين الجل gelling والخفق whipping وتكوين الرغوة foaming والاستحلاب emulsifying والتخين thickening والربط binding وهى تستخدم فى اللحوم ومشابهات منتجات الألبان ونواتج الخبز.

البروتين النباتي المنسوج textured vegetable protein: يمكن استخدام أى من النواتج البروتينية السابقة فى إنتاج بروتين منسوج وهو له قوام يشبة اللحم وكذلك يشبهه فى المظهر بعد الإماهة (التميؤ) hydrotion ويمكن استخدامه فى مد extension اللحم المفروم وما يشبهه وإذا استخدم فى المد فإنه يزيد من الناتج بعد الطبخ cook yield ويساعد فى ربط مكونات اللحم ويحسن من ثبات المستحلب وفى تحضير البروتين النباتي المنسوج تستخدم طريقتان رئيسيتان:

١- البثق extrusion (أنظر).

٢- الغزل spinning حيث يذاب معزول البروتين فى محاليل قلوية ثم إمرار هذا المحلول تحت ضغط من خلال قالب die مغمس فى حمام حمضى حيث يتجلط (يتخثر) coagulates البروتين مباشرة مكوناً خيوطاً filaments

وهـذه الخيـوط تمـط stretched لتوجيـه orient جزيئـات البروتين داخـل الخيـوط وجشب الخيوط يتوقف على توجيه البروتين protein orientation ويبلغ قطـر الخيـط حـوالى ٠,٠٧٦مـم (٠,٠٠٣بوصـة) ويمكـن لمجموعات من هذه الخيوط عندما تضاف إليها بياض البيض ومنكهات وألوان ثم تضغط بعد ذلك وتعقد بالحرارة heat setting فإنها تكـون مشـابهة للحـوم مثـل الهـام ham والدواجن ولحم البقر.

بروتينات النواة proteins of the nucleus:

(McGraw-Hill, Enc.)

يمكن أن تقسم بروتينات النواة إلى ثلاثة أقسام:

١- بروتينـات قاعديـة أو هسـتونات histones وترتبط بالـ د.أ.ر.ن DNA.

٢- بروتينـات غـير هسـتونية non-histones ومعظمها يرتبط بالـ ح.ر.ن RNA.

٣- بروتينات ذائبة تخص العصير النووى nuclear sap.

والهستونات قاعدية جدا وتحمل شحنة موجبة قوية ، و ذلك بسبب وجود الأحماض الأمينية القاعدية – الأرجينين والليسين – فى تركيبها بنسبة كبيرة وهى توجد فى نوايا كل الكائنات ذات النوايـا وذات الأغشـية eukaryotes (كائن سوى النواة)وتغيب فى غير ذات النواة المحددة prokaryotes (بدائية النواة) وفى النواة الواحدة ربما وجد منها ستة أنواع.

بروتينات نووية nucleo protein:

(McGraw-Hill, Enc.)

هى بروتينـات متصلة بأحماض نووية وعددها كبير وتوجد فى جميـع الخلايا الحية والفيروسات حيث تعمل فى التكاثر reproduction وتخليق البروتين. ويتوقـف تقسيم البروتينـات النوويـة علـى الحمـض النووى nucleic acid الموجـود وعلـى وظيفتـها الحيوية. فتلك المحتوية على دى أوكسى حمض الريبونيوكليك د.أ.ر.ن deoxyribonucleic acid (DNA) تسمى تبعا لـه وتحتـوى المادة الوراثية فـى كل الكائنات وبعض الفيروسات وهى تعمل كأساس للوراثـة وفـى التعبـير expression والتوجيـه control ومعظم كتلة الكروموزومـات هـى د.أ.ر.ن DNA وبروتينـات حيـث يلعـب تركيبـها ونشـاطها الإنزيمى فى تجميع والتعبير عن المعلومات الوراثية المشفرة encoded فى التركيب الجزيئى للحمض النووى الذى يحتوى على سكر الـ ٢-دى أوكسى ريبوز 2-deoxyribose أما الريبونيكليـو بروتينـات فـهى مركبـات لحمـض الريبونيوكليـك (ح.ر.ن) ribonucleic acid (RNA) مع بروتينات. فهى توجد فى جميع الخلايا كجزء من الجهاز اللازم لتخليـق البروتينـات. وعمليـة هـذا الجـاز معقـدة وتتطلـب عمل الـ ن (ح.ر.ن) t-RNA الناقل و رى (ح.ر.ن) r-RNA من الريبوزومات وكل منها يتفاعل مـع بروتـين متخصـص ليكـون مركبـات/معقـدات complexes ذات وظيفة معينة وتسمى بوليزومات polysomes وعليـها يحـدث تخليـق البروتينـات الجديدة. والحمض النووى ريبونيوكليك يحتـوى سكر الريبوز.

أيض البروتينات protein metabolism:

- ***البناء anabolism:*** (Stryer).

إن انسياب المعلومات الوراثية في الخلايا الطبيعية يكون من د.أ.ر.ن DNA إلى ح.ر.ن RNA إلى البروتين. وتخليق ح.ر.ن RNA من قالب د.أ.ر.ن DNA يسمى نسخ transcription في حين أن تخليق synthesis بروتين من ح.ر.ن RNA يسمى نقل (ترجمة) translation وتحتوى الخلايا على أنواع عديدة من الـ ح.ر.ن RNA:

- *رسول ح.ر.ن messenger RNA ر(ح.ر.ن) m-RNA*
- *ناقل ح.ر.ن transfer RNA ن(ح.ر.ن) t-RNA*
- *الريبوزوم ح.ر.ن ribosomal RNA ري(ح.ر.ن) r-RNA*
- *نووي صغير ح.ر.ن small nuclear RNA ن.ص(ح.ر.ن) sn-RNA*

إن ترتيب القواعد في المورث gene طولى colinear مع ترتيب الأحماض الأمينية في عديد الببتيد الناتج. والشفرة الوراثية genetic code هى العلاقة بين ترتيب القواعد في الـ د.أ.ر.ن DNA (أو ناقل ح.ر.ن RNA الخاص بها) وترتيب الأحماض الأمينية في البروتينات. وتشفر coded الأحماض الأمينية بواسطة مجموعات من ثلاثة قواعد (تسمى مشفرات/مرمزات codons) بدءا من نقطة ثابتة وهناك ٦٤ مشفرات codons ٦١ منها تعين الأحماض الأمينية بالتفصيل (الخاصة) بينما الثلاث مرمزات/مشفرات الأخرى هي إشارات لإنهاء السلسلة. أى أن لمعظم الأحماض الأمينية هناك أكثر من شفرة code word أى أن الشفرة تحل.

والمشفرات التى تعين نفس الحمض الأمينى تسمى مترادفات synonyms. ومعظم المورثات في ذوات النوية المحاطة بغشاء العالية (الكائنات سوية النواة) higher eucayotes غير مستمرة discontinuous والترتيبات المرمزة/المشفرة coding sequences (إكسونات exons) يفصلها ترتيبات متخللة intervening sequences (إنترونات introns). ومن أهم ما يميز الإكسونات exons (الترتيبات المشفرة) إنها تشفر encode المناطق الوظيفية functional domains في البروتينات.

إن تخليق الجلوكوز من مصادر غير كربوايدراتية مثل الأحماض الأمينية واللاكتات والجليسيرول يسمى glucoeogenesis بينما تسمى التفاعلات التى تحول الجلوكوز إلى بيروفات glyolysis. وكلا العمليتين الفسيولوجيتين منظمة تبادليا reciprocally بحيث أن أحد الطريقين pathway يكون نشيطا بينما الآخر يكون غير نشيط intactive. والأحماض الأمينية الزائدة surplus تستخدم كوقود أيضى metabolic fuel، ويبتدئ هدم معظم هذه الأحماض الأمينية الزائدة بإزالة مجموعات الأمين آلفا amino- group بنقل الأمين إلى حمض آلفا كيتو keto- acid ويساعد فوسفات البيرودوكسال في ذلك. وتكون مجموعة آلفا أمينو مع آلفا كيتو جلوتارات الجلوتامات ، التى تزال مجموعة الأمين منها مع الأكسدة oxidative deamination بواسطة ديهدروجيناز الجلوتامات معطية ن يدء⁺ ، آلفا كيتو جلوتارات. ويستقبل الإليكترونات في هذا التفاعل الـ نك.أ.ثنا.نو⁺ NAD^+ أو ف.نك.أ.ثنا.نو⁺ $NADP^+$.

وفى الفقريات الأرضية terrestrial vertebrates يتحول ن يد$_4^+$ إلى يوريا عن طريق دورة اليوريا. واليوريا تتكون بتحلمؤ الأرجينين.
وتتحول ذرات الكربون فى الأحماض الأمينية التى تم هدمها إلى بيروفات واسيتيل قرين-أ acetyl Co-A واسيتواسيتات/اسيتوخلات acetoacetate أو أحد متوسطات intermediate دورة حمض الستريك. وتسمى الأحماض الأمينية التى تهدم إلى اسيتيل قرين-أ كيتونية ketogenic لأنها تنتج أجسام كيتونية والأحماض الأمينية التى تهدم إلى بيروفات أو آلفا كيتو جلوتارات أو سكسينيل قرين-أ أو فيومارات أو أكسالوأسيتات جلوكوجينية glucogenic ويمكن أن ينتج منها جلوكوز. فى حين أن الثدييات لا تستطيع تخليق جلوكوز من أسيتيل قرين-أ أو أسيتوأسيتيل قرين-أ.
ومن بين الأحماض الأمينية فقط اللوسين والليسين ketogenic فقط بينما الايسولوسين والفينيل ألانين والتربتوفان والتيروسين تعمل ككيتونية ketogenic وجلوكوجينية glucogenic. بينما بقية الأحماض الأمينية الأربعة عشر تعمل فقط كجلوكوجينية glucogenic وهى الألانين والجليسين والسستئين والسيرين والثريونين والجلوتامات والجلوتامين والهستيدين والبرولين والأرجينين والميثونين والفالين والإسبارتات والإسباراجين.
وتهدم الحلقات الأروماتية للتيروسين والفينيل ألانين بواسطة الأكسيجينازات oxygenases.

إن الكائنات الحية الدقيقة microorganisms تحول النتروجين ن$_2$ إلى ن يد$_4^+$ مستخدمه أ.ثلا.ف ATP والفيريدوكسين المختزل reduced ferredoxin ثم تستهلك الكائنات العالية higher organisms الـن يد$_4^+$ لتخليق أحماض أمينية ونيوكليوتيدات وجزيئات أخرى حيوية تحتوى النتروجين. ويدخل الـن يد$_4^+$ إلى الأيض أساسا عن طريق الجلوتامين والجلوتامات وفوسفات الكارباموبل. والإنسان يستطيع أن يخلق أحد عشر من الأحماض الأمينية العشرين وهذه تعرف باسم الأحماض الأمينية غير الضرورية والتسعة الباقية تعرف باسم الأحماض الأمنية الضرورية/الأساسية essential amino acids وهذه يجب ان توجد فى غذاء الإنسان وهذه هى: الهستيدين والايسولوسين واللوسين والليسين والميثونين والفينيل ألانين والثريونين والتربتوفان والفالين.
وتتكون الجلوتامات بأمننة الآلفا كيتو جلوتارات عن طريق حفز إنزيم ديهيدروجيناز الجلوتامات ويتكون الألانين والأسبارتات عن طريق نقل الأمينو transamination إلى البيروفات والأكسالو أسيتات على التوالى. والجلوتامين والأسباراجين يخلقان من ن يد$_4^+$ والجلوتامات والأسبارتات على التوالى أيضا. ويشتق كل من البرولين والأرجينين من الجلوتامات. والسيرين الذى يتكون من ٣-فوسفو جليسيرات يعمل كسلف precursor للجليسين والسستنين. أما التيروسين فيخلق بادركسلة hydroxylation الحمض الأمينى الضرورى فينيل ألانين. أما الأحماض الأمينية الضرورية فتخليقها معقد ينظمه تثبيط تغذية خلفى feedback inhibition. والأحماض الأمينية تعمل كأسلاف precursors لجزيئات حيوية مختلفة كالجلوتاثيون والبروتوبورفيرين ٩ protoporphyrin IX.

كذلك تخليق حلقة البيورين purine من الأحماض الأمينية جلوتامين وجليسين وأسبارتات

ومعها ثانى أكسيد كربون وميثيلين تتراهيدروفولات methylene tetra-hydrofolate ون[10] فورميل تتراهيدروفولات N[10]-formyltetra hydrofolate أما حلقة البيريميدين pyrimidine ring فتخلق من فوسفات الكاربامويل carbamoyl phosphate وأسبارتات aspartate وهذه القواعد bases تدخل فى تركيب النيوكليوسيدات nucleosides ثم النيوكليوتيدات *nucleotides*. والـ دى أوكسى ريبونيوكليوتيدات deoxyribonucleotides هى أسلاف precursorsالـ د.أ.ر.ن DNA.

إن تخليق البروتينات يتضمن النقل translation الذى ينظمه أكثر من مائة جزىء كبير macromolecule من بينها ر(ح.ر.ن) m-RNA و ن(ح.ر.ن) ا.ت.t-RNA s وإنزيمات منشطة activating وعوامل بروتين protein factors ويتم على الريبوزومات ribosomes التى تتكون من تحت وحدات subunits صغيرة وكبيرة من(ح.ر.ن) RNA (٣/٢) وبروتين (٣/١) بالوزن. ويخلق البروتين فى اتجاه أمينو إلى كاربوكسيل بالإضافة المتتابعة للأحماض الأمينية إلى نهاية الكاربوكسيل لسلسلة الببتيد الذى يزيد فى الطول. ويتم التخليق فى ثلاثة مراحل phases:

١- الابتداء initiation وينتج عنها ربط المبدىء initralor ن(ح.ر.ن) t-RNA إلى إشارة البدء start signal لـ ر(ح.ر.ن) m-RNA والـ ن(ح.ر.ن) t-RNA يشغل موقع الببتيديل peptidyl site (ب P) على الريبوزوم.

٢- الإطالة elongation تبتدىء بربط الـ أمينو أسايل ن(ح.ر.ن) an aminoacyl- t-RNA إلى موقع الربط الأخر للـ ن(ح.ر.ن) t-RNA على الريبوزوم ويسمى موقع الأمينو أسايل (أ A). وتتكون رابطة ببتيد بين مجموعة الأمينو القادمة فى الأمينو-أسايل - ن(ح.ر.ن) t-RNA incoming aminoacyl ومجموعة الكربوكسيل فى فورمايل ميثيونين formylmethionine فى المبدىء ن(ح.ر.ن) initiator t-RNA والببتيد الثنائى ن(ح.ر.ن) dipeptidyl t-RNA الناتج يتحرك من موقع أ A إلى موقع ب P. ويترك جزىء المبدىء ن(ح.ر.ن) initiator t-RNA الريبوزوم. وتستخدم الطاقة الناتجة من حلمأة ف.ج.ت GTP فى هذه العمليات. ثم يرتبط أمينو أسايل ن(ح.ر.ن) amino acyl t- RNA إلى موقع أ A الخالى لابتداء حلقة أخرى من الإطالة تتم كما ذكره أعلاه.

٣- الإنهاء *termination* يحدث الإنهاء عندما تعطى إشارة وقف stop signal توجد على الـ ر(ح.ر.ن) m-RNA إلى عامل إطلاق بروتين protein release factor والتى تؤدى إلى إطلاق سلسلة عديد الببتيد المتكونه من الريبوزوم.

والبروتينات المولّدة nascent proteins الناتجة تحتوى إشارات تحدد غايتها. كذلك فالبروتينات التى مآلها الهدم destruction تتحد بالبروتين يوبيكيتين ubiquitin ليتم هدمها.

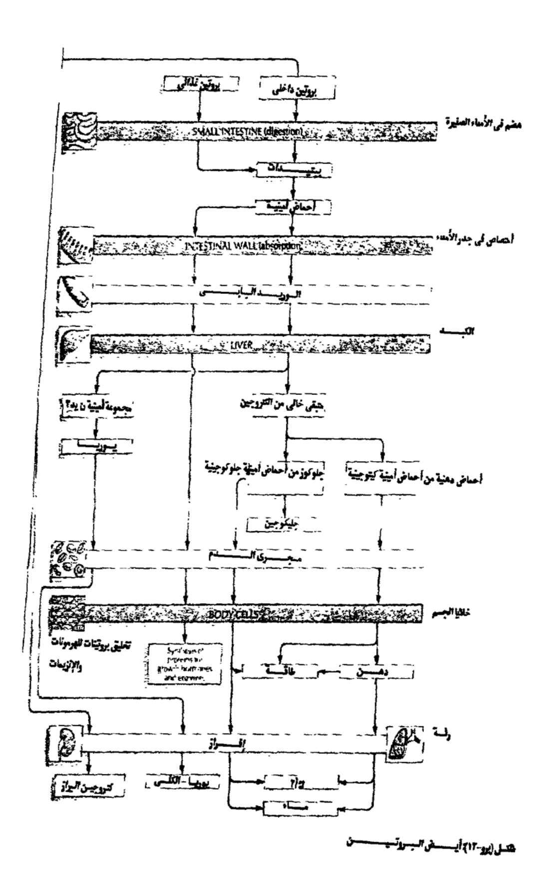
كذلك تعمل البروتينات فى المناعة وفى انقباض العضلات وحركة الخلية وفى النقل خلال الأغشية وبعض منها كالانسولين (أنظر) هرمونات وبعض منها يعمل فى أجهزة الاحساس كالرؤية (أنظر).

• *الهدم catabolism:*
(McGraw-Hill, Enc.)
هـدم البروتينـات هـو تحولهـا ومآلهـا منـذ تناولهـا ingestion إلى النواتـج التـى تخـرج (تفـرز) مـن الجسم excretion شكل (برو-١٣).
البروتينات فـى حالة ديناميكية بحيث يتم تكسيرها وإحلال غيرها باستمرار وهذا يتم بسرعة فى الأيض فى الأنسـجة المتصلـة بذلـك مثـل الكبـد والكلـى والغشاء المخاطى للأمعاء intestinal mucosa والبنكريـاس وبصـورة أبطـأ فـى عضـلات الهيكـل skeletal muscles وببطء جداً فى النسيج الضـام والجلد. ويتم هضم البروتين فـى القنـاة الهضمية gastro-intestinal tract إلى أحمـاض أمينيـة حيث يتم امتصاصها وتوزيعها على الأنسجة المختلفة حيـث تكـون مجموعـات pools منـها تـوازن مـع بعضها البعض من خلال دورة الدم circulating blood ومنها يتم الحصول على احتياجات تخليق البروتين للأعضاء المختلفة أما الزيادة فيحدث لها نقل أو إزالة (النتروجين) مجموعة الأمين والـذى يتحول معظمه إلى يوريا ويفرز فى البول أما الجزء الكربونى فيؤيض مع الكربوايدرات والدهن.
والبعض يوصى بإعطاء ١جم بروتين لكل كيلوجرام من وزن الجسم مع زيـادة هـذا المقدار إلى ٣,٥جم للأطفال حتى سـن ١ سـنة. وللحوامـل يـزاد هـذا المقدار إلى ١,٥-٢جم وللمرضعات وللأطفـال فـى طور النمو (هذه المقادير تختلف – أنظر احتياجات البروتين).

هضم البروتين protein digestion:

يبتدئ هذا الهضم إلى حد ما فى المعدة ويستكمل فى الاثنـى عشر duodenum والأمعـاء الصغـيرة والإنزيـم البـروتيوليتى الرئيسـى فـى المعـدة هـو البيسين والذى يفرز على هيئة غير نشطة تعرف باسم البيسنوجين الذى ينشطه العصير المعوى gastric juice نظـراً لحموضتـه ثـم يقـوم البيسـين باسـراع وتكملـة هـذه العملية حيث ينفصل جزء منـه علـى هيئة ببتيد ويفضل البيسين حلمأة الروابط الببتيدية التى تحتوى على أحماض أمينية أروماتية فـى وسـط حمضى. والبروتيناز الثانى فى المعدة هـو الرينين rennin ويوجد فقـط فى الأطفال حديثـى الـولادة infants ويعمل فى هضم اللبن.

الهضـم فـى الأمعـاء: الكيمـوس (الفـرث) chyme يكون حمضياً عندما يخرج مـن المعدة وهـو يحتـوى علـى بروتـين مـهضوم جزئيـاً فيصـل إلى السـائل القاعدى الخفيف فى الأمعاء الصغيرة والذى يتكـون مـن عصيره المعى succus intericus من إفـراز الأمعـاء ويفـرز البنكريـاس ثلاثـة بروتينـازات proteinases: التربسين trypsin والكيموتربسـين chymotrypsin والكربوكسيـــــــببتيداز carboxypeptidase على هيئـة غير نشطة ولكنها تنشـط بواسـطة الانتيروكينـاز (أنظـر) الـذى تفـرزه الأمعـاء والـذى ينشـط التربسـنوجين إلى تربسـين ويعمل التربسين فى تنشيط التربسينوجين أيضا كما أن التربسين ينشط الكيموتربسين والكربوكسيببتيداز وفى جميع هذه الحالات تكسر روابط ببتيدية معينة. ويحتوى الغشاء المخاطى mucosa للأمعاء الصغيرة على ببتيدازات مختلفة لا تخرج إلى السائل المعوى intestinal fluid ولكن يظهر أنها تعمل بالاتصال على سطح الخليـة أو بالامتصـاص لنواتـج التكسـير split products (الإنقسام) التى تنتج إثناء الهضم فـى الأمعـاء. أمـا التربسـين والكيموتربسـين فـهى ببتيـدازات داخليـة endopeptidases أى أنـها تكسـر روابـط ببتيديـة داخليـة internal بينمـا



شكل (برو-١٢) أيـــض البـروتيـــن

البتيدازات أو بالأحرى البتيدازات الخارجية exopeptidases فهي تكسر الروابط البتيدية الطرفية (النهائية) terminal ويميل التربسين لبقايا الأحماض الأمينية القاعدية basic: الليسين والأرجنين. وهذان الإنزيمان التربسين والكيموتربسين يقومان بمعظم عملية حلمأة البروتينات إلى ببتيدات صغيرة ثم يكمل العملية البتيدازات الخارجية وذلك بتحويل البتيدات الصغيرة إلى أحماض أمينية فالكربوكسيبتيدازات تؤثر على البتيدات من النهاية الكربوكسيلية والامينو ببتيدازات تعمل على النهاية الأمينية amino-end وبعض البتيدازات تؤثر على البتيدات الثنائية أو الثلاثية أو ببتيدات تحتوى أحماضا أمينية خاصة مثل البرولين. وتحمل الأحماض الأمينية بواسطة جهاز الدم البابي portal blood system إلى الكبد ومنها إلى بقية الجسم. ويتم امتصاص الأحماض الأمينية بمجرد تكونها أساساً في الأمعاء الصغيرة كما قد يتم امتصاص بعض البتيدات أيضا. وفي الطفولة يزيد امتصاص البروتين غير المهضوم وربما يكون ذلك مسئولاً عن بعض الحساسية لكل من بروتينات البيض واللبن ولذا فإن هضم البروتينات هام لإنتاج مركبات صغيرة تمر في الجدر. ولمنع خواص المستضادات/مولدات الضد antigenic properties ويخرج البروتين غير المهضوم في البراز ويبلغ مقداره حوالي ١جم/يوم معظمه في البكتريا التي تؤثر على التربتوفان في البروتين منتجه سكاتول skatole وإندول indole اللذان يكسبان البراز رائحته.

استخدام الأحماض الأمينية الممتصة

تدخل هذه الأحماض الأمينية في مجموعات pools في الجسم ومنها تخليق بروتينات الأنسجة تبعاً لاحتياجات الجسم.

١- ***تخليق بروتينات الأنسجة tissue protein synthesis***: إن معدل إحلال البروتين يختلف في مختلف الأنسجة فيبلغ نصف العمر half-life عموماً ٨٠يوما ، وفي الرئة والمخ والعظام والجلد ومعظم العضلات ١٥٨ يوما ، وفي الكبد وبروتينات السيرم ١٠أيام. والاحتياج لبروتين عضلات جديد يكون أكثر خلال الطفولة childhood وفي البالغين بعد الصيام fasting أو النقاهة convalescence من مرض موهن debilitating وهذا يصحبه توازن نتروجيني موجب وزيادة في وزن الجسم.

٢- ***تخليق بروتين البلازما plasma protein synthesis***: يتم تخليق بلازما البروتين أساسا في الكبد فتتكون الالبيومين والفيبرونوجين ونسبة كبيرة من الجلوبيولين. ولكن الهرمونات والإنزيمات الموجودة في الدم مصدرها غير الكبد. وتخليق، واستخدام بروتينات البلازما يتم بسرعة والتحول turnover يتم في عدة أيام قليلة few days.

جسيمات بروتينية aleurone bodies: هذه هي الطبقة الغنية في البروتين التي توجد تحت غطاء البذرة من الخارج مباشرة في الحبوب. وخلاياها تحتوى إنزيمات تنشط عند إنبات الحبوب وهي تهضم النشا والبروتين المخزن في البذرة بحيث يكون هناك مدداً كافياً من السكريات والأحماض الأمينية للنبات ولذا فقد تستخدم هذه الإنزيمات النشطة لإنتاج المشروبات الكحولية حيث يمكن للخميرة أن تخمر هذه السكريات الناتجة إلى كحول. (أنظر: الحبوب المختلفة رز ، بُر/قمح ألخ)

• *احتياجات البروتين* **protein needs**:
(Guthrie)

لمعرفه الاحتياجات من البروتين يلزم تقديرها ويتم هذا عن طريق: أن تعتبر كمية من البروتين ونمط الأحماض الأمينية فى لبن الأم مناسب لنمو أمثل بالنسبة للأطفال حديثى الولادة infants. وللأطفال فى سن أكبر من ذلك children فإنه يؤخذ فى الاعتبار تقدير كمية النتروجين التى لابد وأن تفقد خلال البول والبراز والجلد بجانب ما يلزم للنمو. وللبالغين يقاس توازن النتروجين nitrogen balance عند مستويات مختلفة من التناول intake

• *توازن النتروجين* **nitrogen balance**:

يشمل توازن النتروجين مقارنه ما يتناول من النتروجين فى الغذاء مع الفقد الذى يحدث فى النتروجين من الجسم فى البول والبراز ومن سطح الجلد. ويشمل الفقد فى البول النتروجين الناتج من هدم أنسجة الجسم (النتروجين الداخلى endogenous) + النتروجين الناتج من إزالة الأمين deamination من بروتين الغذاء الممتص زيادة عن المحتاج إليه فى بناء وصيانة repair أنسجة الجسم (نتروجين خارجى exogenous). على أن هذا النتروجين الخارجى يظهر أيضا فى البول إذا كانت الطاقة المتناولة calorie intake منخفضة لدرجة أدت إلى إزالة الأمين من البروتين حتى يمكن استخدام بقية الجزىء كمصدر للطاقة ، أو أن الغذاء لم يلبى الاحتياجات للأحماض الأمينية الضرورية فى وقت واحد. أما الفقد فى البراز فيشمل حوالى ٨٪ من بروتين الغذاء الذى لا يمتص بجانب كمية صغيرة تفقد من خلايا الأمعاء ويفقد أيضا حوالى ٥مجم نتروجين/كجم من وزن الجسم وهذه تشمل فقد الخلايا من سطح الجلد ومن الشعر واللعاب والتنفس ولصعوبة قياسها فإنها تحذف عادة من دراسات توازن النتروجين.

اتزان النتروجين **nitrogen equilibrium**: إذا تساوى النتروجين المتناول nitrogen intake مع النتروجين المفقود nitrogen loss فيقال أن الشخص (أو الحيوان) فى إتزان نتروجينى nitrogen equilibrium مما يدل على أن المتناول من البروتين يكفى ليحل محل أى نسيج يفقد ولكن ليس هناك أى نمو. ويحدث إتزان النتروجين equilibrium فى البالغين الذين يتناولون احتياجهم أو أكثر من البروتين.

١- *توازن نتروجينى موجب* **positive nitrogen balance**: إذا زاد المتناول من النتروجين عن الفقد منه يكون الشخص فى توازن نتروجينى موجب ، دالا على حدوث نمو. وهذا يجب أن يكون الحال خلال الطفولة والمراهقة والحمل. كما يحدث هذا أيضا أثناء النقاهة من مرض شمل فقداً فى البروتين. وإذا حدث للبالغين فيسمى نمو البالغين وسببه غير مفهوم.

٢- *توازن نتروجينى سالب* **negative nitrogen balance**: والتوازن النتروجينى السالب يدل على أن فقد النتروجين أكبر من مقدار النتروجين المتناول وهذا يحدث إذا تهدمت أنسجة الجسم بمعدل يزيد عن معدل تكوينها وإذا أستمر ذلك لمدة طويلة فإنه يحدث فقد فى وزن الجسم.

وتوازن النتروجين يعبر عن تغيرات كتلة الجسم ولكنه لا يظهر ما قد يحدث من تحول البروتين من نسيج إلى آخر فى الجسم فقد يكون الشخص فى أتزان نتروجينى nitrogen equilibrium ولكن ينخفض مستوى البيومين البلازما (أنظر) لمقابلة احتياجات الأنسجة الأخرى.

• ***احتياج البروتين* protein needs**:

ان الاحتياج من البروتين هو فى مستوى بين تحت أقل مستوى لتناول (البروتين) يحدث عنده أتزان نتروجينى فى الجسم nitrogen equilibrium وفوق أعلا مستوى يكون الجسم فيه فى حالة توازن نتروجينى سالب negative nitrogen balance. ويتم تقدير هذا المستوى أو هذه النقطة بسلسلتين من التجارب لتوازن النتروجين الأولى يتم فيها خفض مقدار البروتين فى الغذاء خطوة خطوة حتى يحصل على توازن سالب والثانية تجرى بعد ذلك وفيها يزاد التناول intake حتى يحصل على توازن موجب. والاحتياج الحقيقى يقع بين هذين المستويين حيث يحدث التوازن. وقد وجد أن احتياج البروتين هو حوالى ٠,٧٥جم بروتين عالى الجودة لكل كيلوجرام من وزن الجسم ويشمل هذا عامل أمان بمقدار ٢٥٪. وبالنسبة للأطفال يوصى بالآتى: (Guthrie)

٩-١٢شهر	١,٤٠جم/كجم/يوم
١-٣سنة	١,٢٠جم/كجم/يوم
٥-٦سنة	١,٠٣جم/كجم/يوم
٩-١٠سنة	١,٠٠جم/كجم/يوم

على أنه يلاحظ أن نسبة هضم البروتين الحيوانى هى ٩٢٪ والبروتين النباتى ٨٥٪. وفى أثناء النمو فإن نسبة البروتين المحتاج إليه للنمو تقل بينما تزيد نسبة البروتين المحتاج إليه لصيانة الجسم.

ويعتقد البعض أنه يفضل استخدام الاحتياجات من الأحماض الأمينية بدلا من احتياج البروتين فى الغذاء. غير أن هذا يعقد الأمر لأنه فى هذه الحالة يحتاج الأمر إلى تقدير الاحتياج إلى تسعة أحماض أمينية (ضرورية). ولكن تم الحصول على هذه المعلومات باتباع نفس الطريقة التى أتبعت مع البروتين أى بحذف حمض أمينى واحد من الغذاء ثم إضافة كميات تزيد تدريجياً منه حتى يتم اختفاء توازن النتروجين السالب الذى يحدث بسبب حذف هذا الحمض الأمينى ويحل محله أتزان نتروجينى أو توازن موجب. وقد وجد بالتجربة أنه يحتاج أيضا إلى نتروجين لتخليق الأحماض الأمينية غير الضرورية non-essential بجانب الاحتياج إلى الأحماض الأمينية الضرورية. وعموماً فإن الأحماض الأمينية التى ربما تكون أحماض أمينية مُحِددَة limiting فى الغذاء هى الليسين والسستئين والميثونين والثريونين والتربتوفان.

• ***تحلل البروتين* proteolysis**
(Ensminger)

تحلل البروتين هو تكسير البروتين إلى ببتيدات عديدة وثلاثية وثنائية ثم أحماض أمينية.
وهضم وامتصاص البروتين (أنظر) يشمل تحلله.

• ***تحليل البروتين* protein analysis**
(Ensminger)

قد تستخدم طريقة كالداهل Kjeldahl لتقدير محتوى الأغذية من البروتين وهناك أيضا طرق أخرى لتعطى المحتوى الكلى للبروتين ولكنها

جميعا تعطى النتروجين الكلى total nitrogen وبعضه غير بروتينى non-protein ومن هذه الطرق:

١- طريقة بيوريت biuret assay: يتفاعل كاشف بيوريت biuret reagent مع البروتين ليعطى محلولا ملونا يقاس امتصاصه للضوء ويقارن مع محاليل قياسية ذات تركيزات معروفه

٢- طريقة لورى lowry assay: وهى طريقة لونية مبنية على وجود التيروسين والتربتوفان فى البروتين.

٣- طرق قياس التعكير turbidity measurements: بعد الترسيب بطريقة منضبطة تقاس العكارة.

٤- قياس الرابطة الببتيدية peptide-bond method: وهذه تتم فى مقياس الطيف spectrophotometer حيث تمتص الرابطة الببتيدية عند ١٩٥-٢٢٥نانوميتر nanometer.

٥- طريقة فاربورج-كريستيان warburg-christian: وهذه يحدث فيها الامتصاص فى منطقة الأشعة فوق البنفسجية فى المضواء الطيفى/مقياس الطيف spectrophotmeter بعد إزالة جميع المواد غير البروتينية بالتجزئة fractionation أو النث dialysis.

- التخصص فى البروتين specificity

(أنظر: تركيب البروتين. " التركيب الأولى primary ").

استخدام البروتين (Guthrie)

العوامل التى تؤثر عليه factors affecting protein utilization.

١- توازن الأحماض الأمينية amino acid balance: تتغير احتياجات الأحماض الأمينية مع السن وعلى ذلك فقيمة ونمط الأحماض الأمينية فى غذاء معين لتحقيق نمو ما يختلف باختلاف عمر الشخص والمهم هو نسبة الحمض الأمينى إلى النتروجين فى الغذاء بالنسبة لنسبة الاحتياج إلى هذا الحمض الأمينى هى التى تجعل بروتيناً معيناً مفيداً فى تحقيق الاحتياج للبروتين. وعلى ذلك فبروتين ما قد يحقق الاحتياجات لعمر معين لأنه يحتوى نمطاً ما فى الأحماض الأمينية ولكنه قد لا يكون إلا بفائدة محدودة فى عمر آخر.

٢- كفاية الطاقة فى الغذاء caloric intake: عندما ينخفض مقدار الطاقة فى الغذاء تحت مستوى حرج معين فإن البروتين تزال مجموعة الأمين فيه ويستخدم كمصدر للطاقة.

٣- عدم التحرك immobility: تنخفض مقدرة تخليق البروتين فى الأشخاص عديمى الحركة immobile حتى لو كان مقدار البروتين والطاقة فى الغذاء كافيين ،يفقد بعض كبار السن وزناً إذا ما لزموا السرير بسبب ذلك. وقد جوبه ذلك مع رواد الفضاء أيضا بسبب عدم الحركة وانعدام الوزن weightlessness.

٤- الإصابة injury: يزيد الفقد فى النتروجين فى حالات الإصابة ولا يساعد زيادة تناول البروتين قبل أو بعد الإصابة على منع هذا الفقد ولكن الفقد يعوض بسرعة بمجرد بدء الشفاء healing.

٥- التأثيرات العاطفية emotional stability: الضغوط العاطفية كالخوف والقلق والغضب تزيد من إنتاج الابينفرين epinephrine ويؤدى

ذلك إلى تغيرات ينتج عنها فقد نتروجين. كذلك يؤدى الألم الشديد وتغير التناغم البيولوجى بتغيير وقت العمل من النهار لليل والبرد الشديد والسفر بالنفاثات من منطقة وقت معين إلى وقت آخر إلى فقد نتروجين.

• *خواص البروتينات* ***protein properties***

تحدد خواص البروتين جزئياً بما يدخل فى تركيبه من الأحماض الأمينية فمثلاً الشحنة الصافية net charge عند تركيز ايدروجين معين تعتمد إلى حد كبير على نسبة عدد الأحماض القاعدية (ليسين وهستيدين وأرجينين) إلى عدد الأحماض الأمينية ذات مجموعتى الكربوكسيل (حمض الأسبارتيك والجلوتاميك) وهذه الشحنة الصافية تؤثر كثيراً على ذوبان البرويتن على أرقام جيد المختلفة نظراً لأن الذوبان يتوقف جزئياً على نسبة المجموعات القطبية polar فى الجزيئات الكبيرة macromolecules وعندما يكون تركيز الإيدروجين عالياً (أرقام جيد منخفضة) تكون الشحنة الصافية موجبة وعندما يكون تركيز أيون الإيدروجين منخفضاً (أرقام جيد عالية) تكون الشحنة الصافية سالبة. وعند رقم جيد الذى تصبح فيه الشحنة على البروتين صفراً فإن هذا يعرف باسم نقطة تساوى التأين (التكافؤ) isolectric point (أس pI). والبروتينات لاحتوائها على سلاسل جانبية كثيرة يمكن أن يكون عليها بروتونات أو لا تبعاً لرقم جيد فى الوسط فإنها تعمل كمنظمات buffers وهذا سبب عدم تغير رقم جيد فى الدم إلا فى حدود بسيطة بالرغم مما يتم فيه من عمليات أيضية كثيرة. وكما ذكر فى الإنزيمات (أنظر: إنزيم) فإن تفاعلات السلاسل الجانبية للأحماض الأمينية هو الذى يعطيها مقدرتها على حفز التفاعلات فى أيض الجسم وكذلك فربط بعض الأيونات الصغيرة إلى السلاسل الجانبية للبروتيناز يسمح بنقل أيونات المعادن الضرورية essential metal ions إلى ومن الخلية كما يحدث فى مضخة الصوديوم sodium pump داخل غشاء بعض الخلايا.

• *مركز بروتينى* ***protein concentrate***
(Ensminger and Guthrie)

يمكن أن تستخدم مركزات البروتين (أنظر بعض نواتج البروتينات النباتية) المحضرة من البذور الزيتية أو المكسرات (النقل) أو الأوراق فى كثير من المنتجات كنواتج الخبز والحبوب ومع أغذية الأطفال وغيرها لتحسين قيمتها الغذائية.

• *مصادر البروتين* ***sources***:

أغناها المصادر الحيوانية كالسمك والبيض واللبن واللحم والدواجن وأقلها المصادر النباتية كالنقل (المكسرات) والحبوب والبذور الزيتية البروتينية والخميرة (ولكن أنظر احتياجات البروتين وقيمة البروتين). (Ensminger)

• *صافى استخدام البروتين (ص.خ.ب)*
net protein utilization (NPU)

هو دليل لقيمة البروتين يدخل فى اعتباره كمية البروتين المحتفظ بها فى الجسم والكمية التى هضمت ويساوى القيمة البيولوجية biological value (ق.ب BV) مضروبة فى معامل الهضمية coefficient of digestibility. (Guthrie)

• *القيمة البيولوجية* **biological value**

هى كمية النتروجين المحتفظ به فى الجسم من تلك التى تم امتصاصها وهى تفترض أن النتروجين المحتفظ به يزيد كلما كانت الأحماض الأمينية الضرورية موجودة بكميات كافية لتحقيق احتياجات النمو. وهذه القيمة يحصل عليها بتغذية حيوانات كلا من البروتين المراد تقدير قيمته البيولوجية وغذاء خال من البروتين ثم قياس النتروجين فى كل من البول والبراز وتستخدم المعادلة التالية فى تقديره

$$\text{ق.ب}\% = \frac{100 \times \text{ن المتناول} - \left\{ \begin{array}{c} \text{ن البراز} - \text{ن الأيض} \\ \text{ن البول} - \text{ن الداخلى} \end{array} \right\}}{\text{ن المتناول} - (\text{ن البراز} - \text{ن الأيض})}$$

حيث:

ن = نتروجين ، ق.ب = القيمة البيولوجية.(Ensminger)

بينما نتروجين الأيض والنتروجين الداخلى endogenous يقدران فى فترة قبل الاختبار حيث يغذى الحيوان غذاءاً خاليا من البروتين حتى يمكن معرفة النتروجين المحتفظ به من الغذاء فالقيمة البيولوجية تقدر من تقديرات النتروجين المتناول والمفقود تحت ظروف قياسية مع كميات من البروتين تكون أقل من المستويات المطلوبة فهذه القيمة تقيس كفاءة استخدام النتروجين الممتص.

معامل الهضمية coefficient of digestibility:

إن تناول الغذاء لا يعنى استخدامه بكفاءة ١٠٠٪ فى الهضم والامتصاص ولكن الهضمية تفقد من الكمية المتناولة ingested ولا يحصل عليها فى البراز معبراً عنها بالنسبة المئوية من المتناول intake ويبلغ معامل الهضمية للبروتين ٧٦-٩٤ فى البقول ، ٩٧ لكل من اللبن والبيض. (Guthrie)

وعلى ذلك فإن صافى استخدام (ص.خ.ب) هو العلاقة بين النتروجين المحتفظ به والنتروجين المتناول.

وللبروتينات التى يتم هضمها تماماً فإن صافى استخدام البروتين يكون مساوياً للقيمة البيولوجية وبالنسبة للبروتين الذى يكون هضمه أقل أو فى الأغذية التى تحتوى كميات كبيرة من الألياف فإن القيمة البيولوجية لا تعطى مقياساً لكفاءة استخدام البروتين المستهلك وتعطى فقط كفاءة استخدام الممتص منه. (Ensminger)

• *صافى نسبة البروتين (ص.ن.ب)*
net protein ratio (NPR)

(أنظر نسبة كفاءة البروتين (ن.ك.ر) protein efficiency ratio (PER) وهى ربط طرق تقدير قيمة البروتين وتعرف بأنها الوزن المكتسب بواسطة الحيوان النامى مقسوما على ما يتناوله من بروتين فى فترة إجراء التجربة.

• *إضافات بروتينية* **protein supplements**

وهى على شكل حلوى أو سوائل أو مساحيق أو أقراص وتصنع من مصادر بروتينية عالية كالبيض واللبن وفول الصويا ويستخدمها الأشخاص الفقيرون فى البروتين والذين يريدون زيادة عضلاتهم والناقهون من حروق ومرضى السرطان والجروح وبعد الجراحة حيث ربما أدى تناول البروتين بنسبة عالية إلى منع فقد البروتين من الأنسجة ولكن زيادة

عالية فى تناول البروتين ربما أدت إلى فقد كبير للكالسيوم فى البول وإلى تأثيرات أخرى. (Ensminger)

• **طبقة بروتينية aleurone layer**

(أنظر: جسيمات بروتينية aleurone bodies)

طريقة كيماوية لتقدير قيمة البروتين chemical method: (Guthrie)

يعبر عن الحمض الأمينى بنسبته بالمليجرام لكل جرام نتروجين فى الغذاء ثم تقارن هذه النسبة مع الاحتياج بالنسبة للسن والجنس. ورقم قيمة البروتين protein quality score هو أقل نسبة لمحتوى البروتين فى الغذاء إلى احتياج البروتين protein requirement وتبعاً لهذه الطريقة فإن لبروتين ما رقم score لكل سن وجنس وتبعا لذلك فربما كان البروتين – مثل بروتين القمح مثلاً كافياً لشخص بالغ ولكن ليس لطفل سنة من ١٠-١٢ سنة نظراً لأن الحمض الأمينى الليسين حمض أمينى مُحِدْ limiting فى بروتين القمح.

• **الطاقة التى يحصل عليها من البروتين**

أن القيمة الفسيولوجية للبروتين كوقود physiological fuel value يمكن الحصول عليها كما يلى وذلك بالسعر الكبير لكل جرام.

- حرارة الإحتراق: ٥,٦٥
- طاقة احتراق نتروجين

ولا يحصل عليها من الجسم: ١٣,٠٠

- صافى حرارة الاحتراق: ٤,٣٥
- معامل الهضمية: ٠,٩٢

القيمة الفسيولوجية كوقود ← ٤ سعر كبير (g /Kcal.) ← ١٧ كيلو جول (Kilojoules)

• **معزول بروتينى protein isolate**

(أنظر: بعض نواتج البروتينات النباتية)

• **تأثير معاملة الأغذية على بروتيناتها**

أولا: المسخ denaturation (Hui)

يمكن القول أن المعاملات التى تمر بها الأغذية تؤدى إلى تغيير فى التكوين الطبيعى native لبروتينات هذه الأغذية مما ينتج عنه هدم destruction و/أو تحوير modification أو بمعنى آخر مسخ denaturation للبروتين وقد ينتج عن ذلك تغيرات غير مرغوبة فى الخواص الوظيفية للبروتين (أنظر).

تركيب البروتين الطبيعى وثباته
native protein structure & stability

يمكن أن تعزى الخواص الزظيفية – فى النهاية – إلى التكيف الجزيئى المميز unique molecular conformation والذى ينتج عن التركيب بمستوياته المختلفة (أولى ، ثانوى ، ثالث ، رباعى). وتأخذ سلسلة عديد الببتيد أثناء تخليقها على الريبوزوم تكيفاً جزيئياً مميزاً يعرف باسم التكيف الطبيعى/الأصلى native وينتج عن طبيعة الأحماض الأمينية وترتيبها nature & sequence ويتأثر كثيراً بالمذيب. وإن طى folding البروتين طبيعى التكيف الناتج يتحكم فيه توازن ديناميكى حرارى. وينص القانون الثالث للديناميكا الحرارية على:

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

Δج = Δح - ٧Δب

حيث:

Δج: هو التغير فى طاقة جبس Gibs الحرة. (ΔG)

Δح: هو التغير فى المحتوى الحرارى لوحده الكتلة enthalpy. (ΔH)

٧: درجة الحرارة المطلقة (كلفين Kelvin).(T)

ب: التغير فى درجة التعادل الحرارى الانتروبيا لقياس الطاقة اللامتاحة entropy. (ΔS)

ولكى تطيع سلسلة عديد الببتيد هذا القانون فإنها يجب أن تطوى إلى تكيف conformation بحيث أن أقل كمية من الطاقة الحرة تستهلك فى الاحتفاظ به.

وبالنسبة للطاقة الحرة فإن التأثيرات الكارهة للماء hydrophobic تسهم أكثر فى طى وثبات البروتين. وترجع التفاعلات الكارهة للماء إلى خواص الربط الإيدروجينى القوى للماء وهى فى نفس الوقت غير متخصصة. ومتبقيات الأحماض الأمينية غير القطبية لا تشترك عادة فى الربط الإيدروجينى وعلى ذلك فإن جزيئات الماء المحيطة بالمتبقيات غير القطبية non-polar ترتبط ادروجينياً مع بعضها البعض لتكون تركيباً منظماً جداً يشبه تركيب الثلج وهذا يرتبط بدرجة التعادل الحرارى entropy غير مرغوب ومنخفض. وعلى ذلك تميل سلسلة الببتيد الطبيعية/الأصلية native إلى أن تدفن متبقياتها الكارهة للماء فى داخل الجزىء مع استثناء الماء وتوجه الأحماض الأمينية المحبة للماء hydrophilic إلى خارج البروتين. واستبعاد الماء من داخل البروتين يسبب زيادة فى درجة التعادل الحرارى entropy للماء المحيط السابق تركيبه previously structured فى حين يعمل حشو/تعبئة packing المتبقيات فى داخل البروتين عادة إلى خفض المحتوى الحرارى فى وحدة الكتلة enthalpy وعلى ذلك فيمكن اعتبار عملية الطى أنها انتقال يدفعه درجة التعادل الحرارى entropy من حالة طاقة حرة أعلا (مثل ملف عشوائى eg. random coil) إلى حالة طاقة حرة أقل (مثل تكيف طبيعى eg. Native conformation) ولو أن هذا الانتقال يحكمه – إلى حد كبير – التأثيرات غير المحبة hydrophobic effects فإن أشكال الطى الخاصة والتكيف النهائى للبروتين يحكمها تكون روابط أدروجينية (متخصصة specific) وروابط كبريتيدية ثنائية disulfide وكهربية ساكنة electrostatic وتفاعلات فان در فال van der waals interactions داخل البروتين. وزيادة القوى الدافعة المتفاعلة تؤدى إلى التكيف الطبيعى/الأصلى native conformation للبروتينات. والتكيف الناتج قد لا يتوافق مع أقل قدر كلى global minimum للطاقة الحرة أى أن هذا التركيب قد يمثل حالة تحت ثابتة metastable (أى أقل قدر محلى local minimum) وعلى ذلك فإنه بجانب القيود الديناميكية الحرارية فإن طى البروتين وثبات تكيفه يتحكم فيهما أيضا قيود حركية kinetic constraints. والثبات الديناميكى الحرارى للبروتين الطبيعى/الأصلى native هامشى وعادة لا يتجاوز ٦٠ كيلوجول/جزىء أو يساوى قوة ٣-٤ روابط أدروجينية أو تفاعل كهربى ساكن واحد جدول (برو-١). مما يعنى أن العوامل البيئية وعوامل المعاملة/التصنيع processing مثل رقم حيد

ودرجة الحرارة والضغط وتأثيرات المذيب قد تغير من تكيف البروتين بسهولة وبالتالى الخواص الوظيفية له وجودة الناتج بدرجات مختلفة. وعلى ذلك فالتنبؤ بـ و/أو تقدير ثبات البروتين ذو أهمية حيوية فى عزل البروتين وفى معاملة/تصنيع المواد الغذائية المحتوية على بروتينات. ويظهر هذا فى عزل الإنزيمات فيجب تغير التكيف الطبيعى للاحتفاظ بخواص وظيفية جيدة وأثناء المعاملة فإن معرفه ثبات البروتين ومدى التغير فى التكيف والخواص الوظيفية التى قد تنتج عن تغيير عوامل المعاملة يكون ذا فائدة بل قد يكون ضرورياً لإنتاج منتج غذائى ذا جودة بروتينية عالية مع الاحتفاظ بهذه الجودة إثناء التخزين بعد ذلك.

جدول-١: الروابط والتفاعلات التى تشترك فى تثبيت تكيف البروتينات

	الطاقة كيلوجول/ جزىء	مساهمة المحتوى الحرارى لوحدة الكتلة entthalpy	مساهمة درجة التعادل الحرارى entropy	العوامل الممزقة
وابط تساهمية (كب-كب)	٣٨٠--٣٣٠	-	-	عوامل اختزال
تفاعلات كهربية ساكنة	٨٤-٤٢	+أو-	+	الاملاح وأرقام حيد عالية أو منخفضة
يط أدروجينى	٣٠-٨	-	-	يوريا ومنظفات وحرارة
ـاعلات غير محبة للماء	١٢-٤	+	+	منظفات ومذيبات عضوية ويوريا وجوانيدين و يدكل ونيريد
وى فان در فال	٩-١	-	-	

مسخ البروتين protein denaturation:

من المعتاد تعريف مسخ البروتين على أنه تحوير فى تكيفه لا يصاحبه كسر الروابط الببتيدية فى التركيب الأولى إلا أن هذا التعريف يمكن أن يؤول بطرق مختلفة كما أن التغير فى التكيف قد لا يكون كافياً لتغيير فى الخواص الوظيفية للبروتين ولكن على العكس فإن تغييراً فى الخواص الوظيفية للبروتين يكون عادة نتيجة لتغير فى التركيب وعلى ذلك فمن وجهه النظر العملية للمشتغل بعلم وتقنية الغذاء يمكن أن يعرف مسخ البروتين بأنه " أى تحوير فى تكيف conformation لا يصحبه تغير فى التركيب الأولى وينتج عنه تغير فى خاصية أو أكثر من الخواص الوظيفية للبروتين. وبالطبع يفضل القياس المباشر لتكيف البروتين ولكن قد يعطى قياس الخواص الوظيفية كدالة لظروف المسخ تقديراً ذا معنى لمسخ بروتين الغذاء كما يمكن أيضا استخدام قياس خواص أخرى للبروتينات مثل:

- ***دينامكا حرارية***: درجة حرارة المسخ ، المحتوى الحرارى لوحده الكتلة enthalpy ، السعة الحرارية.
- ***دينامكا مائية hydrodynamic***: السلوك فى الترسيب sedimentation behavior.
- ***استشراد كهربى electrphoretic***: الشحنة على السطح.
- ***خواص طيفية spectroscopic***: الامتصاص فى الطيف المرئى أو فى الأشعة فوق البنفسجية ، الأستشعاع الداخلى والخارجى intrinsic&extrinsic fluorescence ثنائية اللون إشعاعياً فى دوائر circular dichromism التغير فى تشتت دوران الضوء مع طول الموجة optical rotatory

dispersion بعثرة/تشتت الضوء light scattering ، الأشعة تحت الحمراء infra-red.

- حيويا biological: حفزيا/إنزيميا ، مناعيا immunological الهضمية بواسطة البروتيوزات.
- مدى تفاعل المجموعات الوظيفية chemical reactivity by functional groups:

ونظراً لأن الانتقال من حالة بروتين طبيعي (ط N) إلى حالة بروتين مسيخ (م D) يصحبه تغير في الطاقة يظهر بامتصاص أو إطلاق حرارة (أي المحتوى الحراري في وحدة الكتلة enthalpy) فإن من أحسن طرق قياس المعالم parameters المتصلة بمسخ بروتين الغذاء هو معدل تقييم أو امتصاص الحرارة (ع.ق.ح) differential scanning calorimetry (DSC) وميزته الأولى هو أن من السجل الحراري thermograms الناتج يمكن الحصول على المعالم الآتية مباشرة: السعة الحرارية س‌ح C_p لكل حالة من حالات ط و م والمتصل بالانتقال من ط ←م ، التغير في المحتوى الحراري في وحدة الكتلة enthalpy (ج H) الناتج عن هذا الانتقال ، ودرجة حرارة المسخ(م T_d) شكل (برو-١٤).

والعلاقة بين ج H ، س‌ح C_p تحكمها معادلة فان هوف Van't Hoff.

$$H_{vH} = 2(RT \;\; C_p)^{1/2}$$

ج‌ف‌هـ = ٢(ر س‌ح)^١/٢

وقد يؤدي المسخ في النهاية إلى ببتيد ذي تركيب مفرود تماماً completely unfolded (أي ملف عشوائي random coil) أو إلى بروتين ذي تركيب كروي أكثر اندماجا أو إلى عدد من تكيفات وسطية مدتها قصيرة وتتوقف حساسية susceptibility البروتين للمسخ على مقدرة الممسخ denaturant على كسر الروابط و/أو التفاعلات التي تثبت تركيب البروتين الجدول (برو-١) وهذا يتطلب طاقة كيماوية أو فيزيقية وقيم ثوابت المسخ العالية نسبياً تعكس طبيعة عملية المسخ حيث يجب كسر تفاعلات غير تساهمية non-covalent interactions عديدة ولأن كل بروتين له تركيبه المميز أو الوحيد فإن تأثير كل ممسخ يختص بكل بروتين فمثلا فإن حالة المسخ لبروتين ما قد تكون انتقالية transitional (مثل أثناء المعاملة الحرارية) وبعدها يعود البروتين لحالته الطبيعية renature مع استعادة كاملة لخواصه الطبيعية أي الوظيفية (كما يحدث مع كثير من البيروكسيديزات peroxidases) وبالعكس فإن حالة المسخ قد تكون غير عكسية irreversible وتتطابق مع حالة جديدة (أو تقنية) لها خواص وظيفية مرغوبة أو يمكن التنبؤ بها تختلف عن خواص الوظيفية للبروتين الطبيعي (كما في البروتينات النباتية النسوجة). والمسخ عادة عكسي إذا كان البروتين المسيخ denatured (أي سلسلة عديد الببتيد المفرودة unfolded) مثبتة stabilized ديناميكيا حرارياً thermodynamically بواسطة الممسخ ، فإزالة الممسخ تسمح برجوع التكيف الطبيعي native للبروتين. وبالإضافة فإن البروتينات ذات الأوزان الجزيئية الصغيرة تكون عودتها للحالة الطبيعية renature أكثر احتمالاً عن البروتينات ذات الأوزان الجزيئية الكبيرة. والمسخ يكون غير عكسي إذا كانت سلسلة الببتيد العديد المفرودة

مثبتة بالتفاعل مع بروتين مسيخ آخر (أو بروتينـات مسيخة أخرى) كما فى حالة البروتينات المتجمعه aggregated بتأثير الحمض أو الحـرارة. كذلـك إذا ساهمت روابط البيكبريتيد فى تكيف البروتين وكُسِرَت هذه الروابط فإن المسخ يكـون غير عكسى. ومسخ البروتين يتم على عدة مراحل مـع حـالات وسطية تختلف فى مدى فردها بين: (ط ، م ن)

ط ↔ م١ ↔ م٢ ↔ م٣ .... م ن

حيث يتقدم التغير فى تكيف البروتين الذى لا يكون ساكناً أو جاسئا ولكن ديناميكيا بحيـث يحـدث بـه تقلبات سـريعة ديناميكيـة–حراريـة حـول تكيـف متوسط. وللتبسيط يمكن اعتبار عملية المسـخ تـوازن بين حالتين ، ويتطلب ذلـك أن يكـون التغـير فـى المحتوى الحـرارى (ح H) فـى وحـده الكتلـة enthalpy change قريباً من التغير فى المحتوى الحرارى فى وحدة الكتلة فان هوف Van't Hoff enthalpy شـكل (بـرو–١٤) ويكـون ثـابت معـدل المسخ أو التوازن لتوازن ذى حالتين هو:

$$K_D = \frac{(1 - f_N)}{f_N} = \frac{\{D\}}{\{N\}}$$

$$ث_م = \frac{(١ - ج_ط)}{ج_ط}$$

حيث:

ث م : ثابت التوازن (K_D).

ج ن : الجزء من جزيئات البروتين فى الحالة الطبيعيـة (f_N).

وكلا من المسخ العكسى وغير العكسى يبتـدىء بتغير تكيفى عكسى مثل الفردى وهذا التغير محد للمعدل rate-limiting وفى حالة المسخ غير العكسى يتبعه عمليات ثانوية مثل تجمع أو تحرير تساهمى مثـل تحليل البروتين proteolysis مما ينتج عنه تغير فى التركيب الأولى شكل (برو–١٦).

وعند حدوث المسخ غير العكسى فلا يصح تحليـل مسخ البروتين باستخدام نموذج model الحالتين لأن توازن الحالتين يصحبه انتقال غير عكسى من حالـة م (مسـخ) إلى تركيـب آخـر لا يتـم تخصيصـه بسهولة not readily characterized وعلى ذلـك فتحليل مسخ البروتين باستخدام نمـوذج الحـالتين يتطلب:

١- انتقال ط ← م انتقال عكسى مـن وجهـه نظـر الديناميكا الحرارية.

٢- استخدام تقنية تجارب تسمح باستبيان detect الانتقال فـى وجـود العـامل الماسـخ (الممسـخ) أو الذى يسبب القلق perturbing.

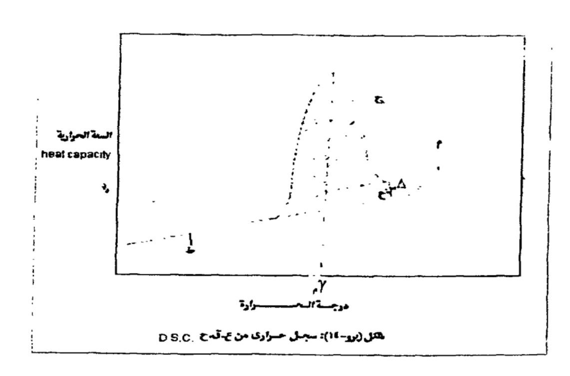
٣- حالة التكيف تصلح كمرجع وهى عادة الحالة ط (الطبيعية) يقارن معها ثبات البروتينات المختلفة.

ويصحب مسخ البروتين عادة زيادة فى :

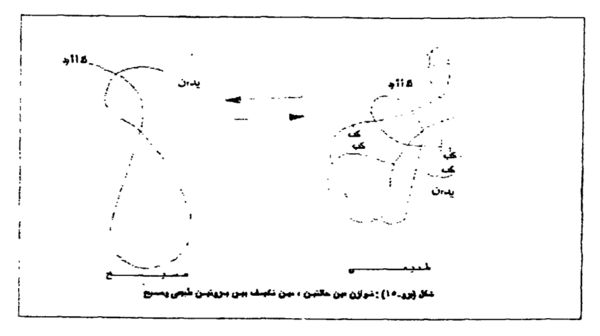
١- المحتـوى الحـرارى فـى وحـدة الكتلـة enthalpy مما يبين أن الحالة الطبيعيـة " ط " لها طاقة حرة أقل من الحالة المسيخة " م ".

٢- قيـاس الطاقـة اللامتاحـة (درجـة التعـادل الحرارى) entropy والذى يرتبط بعدم النظام الناتج من فرد سلسلة عديد الببتيد.

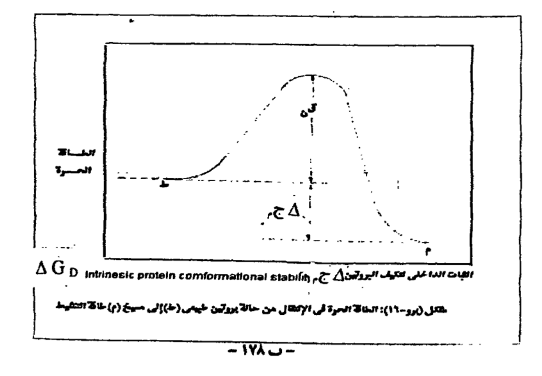
٣- السعه الحرارية heat capacity والتى تتصل بانتقال المجموعات غير المحبة للمـاء apolar or hydrophobics إلى البيئـة المائيـة أثنـاء المسخ مع تنظيم تركيب الماء structuring of water.



شكل (برو-١٤): سجل حراري من ع-ق-ح D.S.C.



شكل (برو-١٥) : توازن بين حالتين ، بين تكشف بين بروتين طبيعي ومسخ



الثبات الداخلي لتكيف البروتين Δ ج م intrinesic protein comformational stability ΔG_D

شكل (برو-١٦): الطاقة الحرة في الإنتقال من حالة بروتين طبيعي (ط) إلى مسيخ (م) طاقة التنشيط

***العوامل التى تؤثر على مسخ البروتين* factors affecting protein denaturation**

من العوامل التى قد ينتج عنها مسخ بروتين الغذاء إثناء معاملته أو تصنيعه:

١- درجة الحرارة   ٢- رقم حيد

٣- الضغط   ٤- القص shear

٥- الإشعاع   ٦- وجود الأملاح

٧- عوامل الأكسدة أو الاختزال.

والتأثير قد يكون مرغوبا ومقصوداً مع الحصول على منتجات عالية الجودة أو قد يكون غير مقصود ويكون من مخاطر المعاملة ويجب تجنبه للمحافظة على تركيب البروتين الطبيعى مع ما يرتبط به من خواص وظيفية. ويمكن أن تقسم العوامل التى تؤدى إلى مسخ البروتين إلى قسمين كبيرين:

١- عوامل فيزيقية   ٢- عوامل كيماوية

أولاً: العوامل الفيزيقية/الممسخات الفيزيقية* physical denaturant *ويأتى تحتها:

الحرارة heat: ينتشر استخدام الحرارة فى معاملة الأغذية والبروتينات فى الأغذية حساسة لدرجات الحرارة القصوى extremes (عالية أو منخفضة) والمسخ الحرارى للبروتين قد يؤثر عكسياً على خواصه الوظيفية أو قد يكون مرغوباً كما فى معاملة الشرش حرارياً لاستخدامه فى عمل الحلويات confections وارتفاع درجات الحرارة يتوقف على عوامل كثيرة منها نوع البروتين وتركيزه ونشاط الماء (نم) ورقم حيد والتركيز الأيونى وطبيعة الأيونات الموجودة. ولمعظم التفاعلات الكيماوية فإن المعدل يتضاعف مع ارتفاع قدره ١٠ °م فى درجة الحرارة ولكن معدل المسخ قد يزيد ٦٠٠مرة ويرجع ذلك الاختلاف الكبير فى المعدل إلى أن الروابط والتفاعلات التى تثبت تكيف البروتين ذات الطاقة المنخفضة جدول (برو-١). واعتماد dependence معدل مسخ البروتين على درجة الحرارة يمكن تحديده من منحنيات (النظام الأول first order) والتى يمكن الحصول عليها بأى من الطرق التى قد تستخدم فى تتبع التغير فى تكيف البروتين بقياس خواص مختلفة فيه والسابق بيانها ومن المنحنيات التى يحصل عليها يمكن حساب معالم حركية kinetic معاملية processing مثل طاقة التنشيط activation energy وقيم (ع Z) والتى ترتبط عن طريق المعادلة:

$$E_a = \frac{2.303RTT_1}{Z}$$

$$ق_ن = \frac{٢,٣٠٣ ر γ γ_١}{ع}$$

حيث:

قن (E_a) = طاقة التنشيط كيلوجول/جزىء جرامى Kj/mol.

ر (R) = ثابت الغازات.

γ(T) = درجة الحرارة (كلفن).

γ١ (T_1) = درجة الحرارة أعلا ١٠ °م من γ (T) كلفن

$\frac{1}{ع}$ ($\frac{1}{Z}$) = ميل منحنى المسخ.

ع (Z) = التغير فى درجة الحرارة المطلوب لتغيير معدل المسخ الحرارى بعامل قدره ١٠.

والطاقة المطلوبة لمسخ البروتين تمثلها طاقة التنشيط شكل (برو-١٥) والتى يمكن حسابها من معادلة أرهينيس Arrhenius law.

$$E_a = RT^2 \frac{d(\ln K_d)}{d(T)}$$

$$ق_ن = ر \, ٢٢ \frac{د (لن ث_م)}{د (٢)}$$

حيث:

ثم (K_d) : ثابت معد المسخ أو التوازن.

٢ (T): درجة الحرارة المطلقة (كلفين).

وترتبط قيم المحتوى الحرارى فى وحده الكتلة enthalpy حالة الانتقال transition state مع طاقة التنشيط بالمعادلة:

$$E_a = \Delta H + RT$$

$$ق_ن = \Delta ح + ر \, ٢$$

حيث تتوقف طاقة التنشيط (ق ن E_a) على مدى المسخ أى طبيعة حالة " م " فمثلاً قيم طاقة التنشيط المرتبطة بالمسخ الحرارى للبروتينات من الحالة ط إلى حالة مفرودة تماما completely unfolded state (مثل ملف عشوائى random coil) كبيرة بالنسبة للتفاعلات الكيماوية الأخرى ويرجع ذلك إلى أنه بالرغم عن أن الروابط التساهمية الأخرى غير تشابك البيكبريتد لا تتكسر فإن عدداً كبيراً من روابط غير تساهمية ذات طاقة منخفضة وتفاعلات تتكسر. غير أن قيم طاقة التنشيط المرتبطة بمسخ (أى تثبيط) الإنزيمات صغيرة نسبياً لأن المواقع النشطة لمعظم الإنزيمات تعتمد على عدد قليل من روابط و/أو تفاعلات ذات طاقة منخفضة. وربما كان تثبيط الإنزيمات هو ناتجاً مباشراً لتحوير تكيف البروتين حرارياً إلا أنه يجب أيضا أخذ تأثيرات درجة الحرارة على مادة التفاعل والمنشطات والمثبطات فى الاعتبار. ونسخ بروتين الأغذية حرارياً يتم عموما بين درجتى حرارة ٥٥ °-٨٠ °م. وتميل الإنزيمات إلى أن تكون أكثر حساسية لتأثيرات الحرارة فربما ابتدأت فى أن تمسخ عند درجة حرارة ٤٥ °م. وينخفض ذوبان البروتين مع مسخه لأن ما تعمل عليه الحرارة من تعريض المجموعات الكارهة للمذيب وهو فى هذه الحالة الماء قد يؤدى إلى تجمع جزيئات البروتين المفرودة. كما قد يصحب مسخ للبروتين انخفاض أو فقد فى نشاطه الحيوى/البيولوجى وزيادة فى امتصاص الماء وازدياد التعرض للهضم بالبروتيوزات وزيادة اللزوجة الداخلية intrinsic viscosity وبالإضافة فقد تحدث تغيرات كيماوية فى البروتينات والأحماض الأمينية المكونه لها تساعد عليها الحرارة فمثلا إزالة أيدروجين من السيرين dehydrogenation وإزالة أميد deamidation من الجلوتامين والأسبراجين وتكوين تشابك تساهمى داخل الجزيئات وبينها cross-linking inter and intra molecular مثل جاما جلوتاميل ابسيلون -ن-ليسين γ-glutamyl-ε -N-lysine مما يقلل من جودة البروتين الغذائية بصورة جوهرية.

البرودة cold: كما أن إضافة طاقة حرارية تؤدى إلى مسخ البروتينات فى الأغذية فإن إزالة هذه الطاقة منها تعطى نفس النتيجة عن طريق تقليل التفاعلات غير المحبة للماء hydrophobic interactions مع زيادة تعزيز الربط الإيدروجينى جدول (برو-١) وعلى ذلك فقد تؤدى درجات الحرارة المنخفضة إلى تجمع وترسيب البروتينات و/أو إلى تغيير التركيب الرباعى quaternary

structure فإن تثبيط الإنزيم الجليكوليتي فوسفو-فركتوكيناز بالتبريد إلى ١٠ °م يحدث بانحلال التركيب ذي الوحدات الأربع tetramer إلى أثنتين ثنائيي التركيب نتيجة أضعاف التفاعلات الكارهة للماء بين التحت وحدات subunits. ولا يرجع الضرر الرئيسي للتجميد إلى انخفاض درجة الحرارة ذاته بل إلى تركيز المواد الذائبة الذي يصاحب انفصال الثلج النقي من المخلوط. إذ أن تركيز الأحماض و/أو الأملاح ينتج عنه تغير كبير في رقم جهد. والتركيز الأيوني له تأثير كبير على البروتينات وعند درجات حرارة عالية تحت الصفر المئوي يكون مدى مسخ البروتين أعلا بينما عند أو أقل من درجة حرارة التصلد eutectic temerature للغذاء فإن التغيرات تكون في أقل حد. وبروتينات السمك معرضه على وجه الخصوص لعدم الثبات بتأثير درجات حرارة التجمد ويصبح السمك جشبا tough ومعرضاً لفقد من القطارة drip عند التيع thawing كذلك فإن التجمع الغروي للجزيئات micelles في اللبن والتي هي نسبياً ثابتة ضد الحرارة تفقد ثباتها وتتخثر coagulate أثناء التجميد إلا أنه هناك بروتينات تقاوم التجميد وتبقى نشطة على درجات حرارة أقل من الصفر المئوي ويلزم لتثبيطها أي مسخها أن تعامل الأغذية حرارياً مثل سلق الخضر قبل التخزين التجميدي.

__الضغط pressure__: من وجهه عامة فإن البروتينات غير حساسة للضغط ولا تتأثر إلا تحت ضغوط عالية وفي معظم الحالات فإن التأثير الماسخ يتوقف على الضغط وزمن التعريض ورقم جهد وتركيز البروتين ودرجة الحرارة ويعتقد أن المسخ نتيجة الضغوط يحدث من انخفاض في حجم البروتين عن طريق ثقوب في تركيب البروتين الطبيعي وتعريض المجموعات الكارهة للماء للمذيب. ويتعلق بتأثير الضغط تأثير القص shear فالقص أثناء البثق يساهم في قوام المنتج النهائي على أن التأثير الماسخ لالواح القص يكون غالبا ثانوياً بالنسبة لدرجات الحرارة والضغوط أثناء اكساب البروتينات القوام texturization. كما قد يحدث المسخ من القص أثناء تنقية البروتين في رؤوس المضخات وأعمدة الكروماتوجرافيا وفي مفاعلات الإنزيمات المثبتة immobilized enzyme reactors.

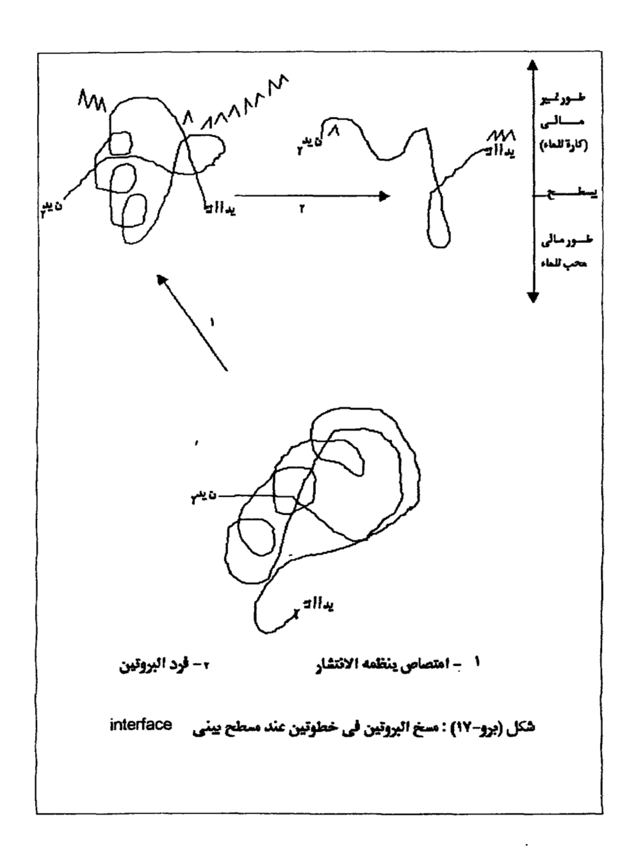
__البسطوح/السطوح البينية interfaces__: السطوح بين (غاز-سائل) ، (سائل-سائل) ، (سائل-صلب) تنتشر في الأنظمة الغذائية مثل المستحلبات والرغاوي والمعلقات الرذاذية aerosols وهذه البيسطوح غير ثابتة ديناميكيا حرارياً ولكن قد توجد أو تضاف كيماويات لها ميل affinity لكل طور phase قد تخفض الطاقة عند البيسطح وتثبت النظام. وتميل البروتينات بسبب طبيعتها الحملقية ووزنها الجزيئي الكبير نسبياً إلى الهجرة إلى البيسطوح وبذا تقلل من التوتر البيسطحي بين الأطوار. ويأخذ البروتين حالة طاقة أعلا أي يمسخ وتستغل هذه الظاهرة تقنياً في معاملة اللبن ومثلوجات اللبن واللحوم المفرومة لدرجة ناعمة والكيكات وصلصات السلطة ويكون مسخ البروتين عند البيسطوح ضاراً ويلزم ضبطه أثناء معاملة الأغذية. ويتم المسخ عند البيسطوح في خطوتين وتشمل الخطوة الأولى امتصاص سريع ينظمه الإنتشار diffusion-controlled sorption عند البيسطح حتى تتكون طبقة وحيدة mono-layer تركيزها ٢-٣مجم/متر مربع. وميل البروتينات

المختلفة لتمتص عند البيسطوح يتوقف على تركيبها فالبروتينات التى لا تحتوى على مناطق كبيرة محبة أو كارهة للماء أو التى يثبت تركيبها تشابك البيكبريتيد تميل إلى ألا تمتز adsorb على البيسطوح وعندما تمتص البروتينات على البيسطوح فإن تركيبها الممتص sorbed يتوقف على ثبات تكيفها الطبيعى وبعد الامتصاص sorption تترتب جزيئات البروتين (مثلاً تنفرد) وتصبح مسيخه وهذه الخطوة الثانية خطوة محددة للمعدل rate-limiting ويتوقف المعدل على جهد التكيف conformation potential للبروتين وعلى تركيزة شكل (برو-١٧).

الإشعاع irradiation: الاشعاعات المؤينة مثل جاما والإليكترونات عالية الطاقة تستخدم أو اقترح استخدامها فى معاملة بعض الأغذية مثل منع الإنبات فى البصل والبطاطس والجزر ، وفى التعقيم والبسترة. كما أن لها تأثيراً على الكائنات الدقيقة ولكن على المستويات التى تستخدم فيها لقتل الكائنات الدقيقة فإن تأثر الخواص الحسية العضوية والغذائية عكسياً قد يحدث من التحلل الذاتى autolysis. ويحتاج الأمر إلى استخدام جرعة شعاع لتثبيط الإنزيمات تبلغ عشرة أمثال الجرعة اللازمة للتخلص من الكائنات الدقيقة. ومسخ البروتينات بالاشعاع يشبه مسخها بالطرق الأخرى وتتوقف التأثيرات المتخصصه على طول الموجة والطاقة المستخدمه. كذلك تلعب عوامل طبيعة البروتين (مثل الإنزيم) ونشاط الماء والتأين وتركيز البروتين ونقاوته وضغط الأكسيجين oxygen tension ورقم جيد ودرجة الحرارة دوراً فى المسخ. وكثير من التغيرات فى التركيب التى يمكن ان يحدثها الاشعاع فى البروتينات مثل أكسدة الأحماض الأمينية والتأين وتكوين الشقوق الحرة free radicals والبلمرة يساعد عليها فى أغلب الأحيان التحلل الاشعاعى للماء radiolysis. وإذا كانت الطاقة المستخدمه عالية بدرجة كافيه فإن الروابط التساهمية قد تتمزق rupture.

• ***الممسخات الكيماوية chemical deneturants***: ومن بينها:

١- ***رقم جيد pH***: استخدم رقم جيد فى حفظ الأغذية من قديم الزمان وعادة يكون ذلك مع طريقة أخرى من طرق حفظ الأغذية مثل المعاملة الحرارية أو التبريد أو التخمر. وعلى رقم جيد يتوقف تكيف وثبات ووظيفة البروتين ومعظم البروتينات ثابتة على مدى معين من أرقام جيد وخارج هذا المدى يمكن أن يحدث المسخ من التنافر repulsion الكهربى الساكن للمجاميع المتأينة داخل جزىء البروتين. ويتحدد مدى المسخ بكل من عدد هذه المجموعات المتأينة وموقعها داخل جزىء البروتين ويتأثر مسخ رقم جيد للبروتين بعوامل درجة الحرارة وثابت العزل الكهربى للمذيب dielectric constant والتركيز الأيونى. وعموماً فإنه عند أرقام جيد العالية تكون البروتينات ذائبة ويرجع ذلك بدرجة كبيرة إلى سيادة الشحنات السالبة وتنافرها repulsion. وفى بعض الأحيان يعود التكيف الطبيعى بعودة رقم جيد إلى المدى المميز للبروتين بالثبات. وعند أرقام جيد منخفضة كثيراً مما تتجمع البروتينات لأن الشحنات الموجبة نادراً ما تسود



١ - امتصاص ينظمه الانتشار

٢- فرد البروتين

شكل (برو-١٧) : مسخ البروتين فى خطوتين عند مسطح بينى interface

فى مدى أرقام ج$_{يد}$ التى بها الأغذية إثناء معاملتها.

٢- ***الأملاح salts***: تستخدم الأملاح فى معاملة وفى وصفات formulation الأغذية بغرض الحفظ وإعطاء أو تكوين قوام أو نكهة والتأثير المسخى للأملاح (أيوناتها) على البروتين يصعب تقديره ويتوقف على طبيعة البروتين ورقم ج$_{يد}$ البروتين وحجمه وعلى شحنة وتركيز الأيونات. وقد تتفاعل الأملاح مباشرة مع البروتينات وتوجه orientation جزيئات الماء حول البروتينات. والأيونات قد تذيب salt in or solubilize أو ترسب or preupitate salt out البروتينات تبعاً لموقعها فى سلسلة هوفمايستر Hofmeister (lypotropic series)

كا$^{2+}$ > مع$^{+}$ > ليثيوم$^{+}$ (لث) > ص$^{+}$ > بو$^{+}$ > ن يد$_4^{+}$ فو أ$_4^{3-}$ > كب أ$_4^{2-}$ > سترات$^{3-}$ > طرطرات$^{2-}$ > خلات$^{2-}$ > كل$^{-}$ > بر$^{-}$ > ن أ$_3^{-}$ > بو$^{-}$ > كل أ$_3^{-}$ ClO_4^{-} > كب ك ن$^{-}$.

والأملاح مثل كل$^{-}$ و كل أ$_4^{-}$ ClO_4^{-} والتى تسبب إذابة salt in تمسخ البروتينات فى حين أن الأملاح *التى تسبب ترسيباً salting out مثل كا$^{2+}$* و فو أ$_4^{3-}$ و كب أ$_4^{2-}$ تثبت تكيف البروتين الطبيعى ويحدث الترسيب salting out من التنافس بين الأيونات والبروتينات للماء المتاح. وينتج مسخ البروتينات عن طريق الإذابة salting in من تعادل الشحنة مع انخفاض فى التأثير الكارة للماء الذى يصاحب ذلك

٣- ***الأكسدة /الاختزال oxidation/reduction:***

فى بعض العمليات التى تجرى على الأغذية قد يستخدم عوامل أكسدة أو اختزال وهى ربما لم تعتبر عوامل مسخ فى حد ذاتها ولكنها تحدث تحويرات فى متبقيات بعض الأحماض الأمينية مثل السستئين والميثونين والتربتوفان والتيروسين والهستيدين مما ينتج عنه مسخ البروتين ومن بين هذه المواد البيروكسيدات كفوق أكسيد الايدروجين وبيروكسيد البنزويل benzoyl peroxide والتى تستخدم فى التعقيم البارد للبن ومنتجاته وفى تبيض الدقيق. والحوافز التى تساعد على فوق أكسدة الدهون peroxidation مثل الضوء والحرارة وأيونات المعادن ثنائية التكافؤ. والاشعاع يفرز أيضا promote أكسدة البروتينات إما مباشرة أو عن طريق غير مباشر أى عن طريق التفاعل مع بيروكسيدات الدهون أو نواتج هدمها. وكثيراً ما تستخدم البروتينات والإنزيمات المؤكسدة والتى تعزز promote خلال الأسكدة الخفيفة التبادل ثيول-بيكبريتيد فى تحسين خواص اللزوجة المرنة viscoelastic لبروتينات الجلوتين فى منتجات الخبيز. وقد تسبب عوامل الاختزال مثل السستئين وحمض الاسكوربيك عندما تضاف إلى عصير الفواكة مسخ البروتين ولكن عن طريق تمزيق disruption تشابك البيكبريتيد. وقد تؤدى *الظروف القلوية إلى اختزال البيكبريتيد* بالإضافة إلى تكوين الليسينو-ألانين lysinoalanine. ومسخ البروتين بواسطة العوامل المختزلة يزيد من حساسيته للتحلل البروتيولوتى ولتفاعلات التحوير.

• ***مسخ بروتينات الأغذية denaturation of food proteins:***

إن ضبط مسخ البروتين وما يتصل به من من تفاعلات تنتج عن معاملة الأغذية وعزل البروتينات حرج فى

بعض التطبيقات مثل تكوين المستحلبات والرغاوى والجل والألياف.

<u>بروتينات اللحم والسمك meat&fish proteins:</u>

إن مقدره البروتينات على ربط كلا من الماء والدهن علاوة على الاحتفاظ بهذين المكونين أثناء التسخين والتخزين شيء حرج في تصنيع منتجات اللحوم المهروسة comminuted إذ تحدد خواص الربط كلا من المظهر والقوام والإتاء بعد الطبخ. وتقييم بروتينات العضل يشير إلى أن البروتينات التى تذوب فى الملح salt-soluble أى بروتينات العضل الليفية myofibrillar هى المهمة فى الاستحلاب. وعموماً فإن بروتينات اللحم تحسن خواصها الاستحلابية كلما زاد تركيز الملح خاصة عند قيم جـيد قرب أو أقل من نقطة تساوى التأين (أس pI) isoelectric point وهذا التغير فى (أس pI) الذى يبدو أن الملح يتسبب فيه يعمل على زيادة أو الاحتفاظ بذوبان البروتين الذى هو ضرورى للأستحلاب.

وتتأثر خواص استحلاب بروتينات اللحم والسمك بالتغيرات فى الذوبان والتى قد تنتج عن التخزين التجميدى أو التسخين أو رقم جـيد. وعموماً فإن الذوبان لا يعتبر عامل تنبؤ جيد للاستحلاب أو الخواص الوظيفية للبروتين (أنظر). وقد يؤدى القص shear أثناء الاستحلاب إلى مسخ البروتين ويتبع ذلك تجمع ويزيد ذلك بزيادة تركيز البروتين وقد يزيد مسخ البروتين بارتباط كاره للماء hydrophobic association لسلاسل عديد الببتيد عند سطوح زيت/ماء مما ينتج عنه زيادة كبيرة فة نسبة حجم البروتين إلى سطحه مع زيادة فى قدرة الاستحلاب. وفى ظروف تسخين متوسطة أى أقل من ٥٠ °م فإن خواص الاستحلاب وكذلك الخواص الوظيفية لبروتينات اللحم والسمك التى تستخلص بالملح كثيراً ما تتحسن ولكن على درجات حرارة أعلا (٥٠°-٧٠ °م) تضعف الخواص الوظيفية أى ان البروتينات تتجمع كما يظهر ذلك نقص الذوبان والمحتوى من مجموعات الكبريت الإيدروجينية sulfhydryl وفوق درجة حرارة ٧٠°م تظهر البروتينات نقصا فى كره الماء hydrophbicity. ويعتقد أن عقد setting مستحلب اللحم فى المنتجات المهروسة بجانب ربط أجزاء اللحم فى المنتجات المعادة التركيب أو المعادة التشكيل يعتقد أنه ينبنى على تكوين جل بروتين ثابت. وينتج الجل عن مسخ البروتين ثم الارتباط لتكوين شبكة ثلاثية الأبعاد وتبتدىء عادة بالحرارة حيث أن أجزاء اللحم الطازج لا ترتبط بصفه جوهرية مع بعضها ويستثنى من ذلك عقد بعض الصُلات (صل) sols من بعض أنواع السمك عند التخزين على درجات حرارة منخفضة ٤°م وأثناء تكون الجل تتكشف مجموعات كبريت إيدروجينية sulfhydryl بجانب تغير فى (أس pI) نظراً لانكشاف مجموعات ذات شحنة كانت محجوبة masked.

وتؤثر القابلية للفساد perishability والاختلافات التكوينية compositional variations على استخدام بروتين عضل السمك كمادة خام مثل فى حاله تصنيع الكاموبوكو kamoboko والسوريمى surimi فبجانب الكائنات الدقيقة والتزنخ التأكسدى فإن العوامل الهامة المحددة لجودة بروتينات عضل السمك هى التغيرات فى الخواص الوظيفية والتى تعكس مباشرة مسخ البروتين وينتج الفورمالدهايد كثيراً أثناء تخزين السمك خاصة

الغادسيات gadoids وله علاقة بجتسب toughening عضل السمك أثناء التخزين التجميدى إذ أنه يتفاعل مع السلاسل الجانبية لبروتينات عضل السمك ويزيد من معدل مسخ البروتين مما يؤدى إلى تجمع البروتين ثم جشبه بعد ذلك. وقد ينتج مسخ بروتينات عضل السمك خاصة إثناء التخزين التجميدى من أكسدة الأحماض الدهنية الحرة ومن بيروكسيدات الدهن أو من تكوين معقد دهن-بروتين. وتزيد درجة مسخ بروتينات عضل السمك حرارياً أو بتأثير السطح فى وجود الدهون وإن كانت الدهون قد تعمل فى أحيان أخرى على تثبيت وحماية البروتينات.

<u>بروتينات اللبن *milk proteins*</u>: يمكن أن تقسم بروتينات اللبن إلى قسمين رئيسيين: الكازينات وبروتينات الشرش (المصل serum) وهذه الأخيرة يحصل عليها بالترسيب الحرارى وتستخدم بكثرة كمكونات للأغذية وهى حساسة جداً للحرارة ويظهر المسخ الحرارى لبروتينات الشرش كنكهة مطبوخة. وللاستخدام الكفء للشرش كمكون غذائى ذى خاصية وظيفية فإن معرفة سلوك مسخ كل من بروتينات الشرش مهم. ويعتبر مسخ بروتين الشرش عملية ذات خطوتين :

١- اضطراب أو نقص disruption التركيب الثانوى والثالث ثم

٢- تجمع aggregation وتخثر coagulation وهى ظاهرة غالباً ما ترتبط بتكوين الجل

ويُرجع تجمع وتخثر بروتين البيتا لاكتوجلوبيولين – وهو مكون رئيسى للشرش – إلى تفاعلات تبادل البيكبريتيد disulfide interchange reactions ومقدرة بروتينات الشرش على تكوين جل بالحرارة هام فى كثير من الأنظمة الغذائية مثل الزبادى ومن العوامل التى تلعب دوراً فى تكوين الجل (درجة الحرارة ومدة المعاملة الحرارية ونوع وتركيز الأيونات وحالة الأحماض الأمينية المحتوية على فوسفور ونوع المحمض acidulant وتركيز المواد الصلبة الكلية) والتى توفر زيادة تركيزها حماية بخفض معدل ومدى مسخ بروتين الشرش. ووجود الأيونات يؤثر على التجمع الحرارى للبيتا لاكتوجلوبيولين β-lactoglobulin بطرق مختلفة فالفوسفات والسترات تثبط التجمع بينما تعززه أيونات الكالسيوم. ويحور المسخ الحرارى لبروتينات الشرش مجرى تخثر اللبن والخواص الانسيابية rheological properties للخثرة المتكونه بواسطة الحمض أو الإنزيمات. وفى اللبن فإن الحرارة تشجع تكوين روابط بيكبريتيد بين جزيئات البيتا لاكتوجلوبين المفرودة وبين جزيئات البيت لاكتوجلوبين المفرودة والتجمعات الغروية لجزيئات micelles الكازين (أى ك - كازين k-casein وربما أيضا آلفا – س١ – كازين α_{s1}-casein) وعلى درجات حرارة أعلى من ١٠٠°م قد ترتبط بروتينات الشرش ارتباطاً شاملاً extensively بهذه التجمعات الفردية لجزيئات micelles الكازين وبذا تغير من خواصها السطحية.

وفى إنتاج اللبن الجاف خالى الدهن (ل.ج.خ.د) non-fat dry milk (NFDM) من اللبن الفرز المبستر، بالتركيز تحت فراغ والتجفيف بالرش تستخدم ظروف تعطى إما منتجات حرارة منخفضة low-heat أو حرارة عالية high-heat وفى الاستخدامات التى تحتاج إلى بروتين عالى الذوبان مثل الاستحلاب يتطلب الأمر استخدام لبن جاف خالى من الدهن منخفض الحرارة وتجرى

المعاملات تحت ظروف تقلل إلى أقل قدر ممكن minimize مسخ بروتين الشرش وتعقده complexation مع التجمعات الفردية لجزيئات micelles الكازين. وبروتينات الكازين وهى آلفا وبيتا وك – كازين k-casein , β , α عموما لا تتخثر بالحرارة. وفى اللبن السائل العادى تقاوم هذه الكائنات التخثر لمدة ١٤ ساعة على درجة حرارة الغليان أو لمدة ساعة على ١٣٠°م. ويمكن أن يتم التخثر الحرارى thermocoagulation لكازين اللبن نتيجة تغيرات فى تكوين اللبن نفسه يحدثها التعرض المستمر لدرجات حرارة عالية مثل زيادة الحموضة والتحول من أشكال الكالسيوم والفوسفات الذائبة إلى الأشكال الفردية ومسخ وحلمأة بروتينات اللبن الأخرى. وكثيراً ما يعزى تخثر اللبن إلى الاخلال بثبات destabilization التجمعات الفردية لجزيئات micelles الكازين ولكن هذه الظاهرة ربما هى تلخيص لتغيرات كثيرة فى النظام الغروى.

بروتينات البيومين البيض egg albumin protein: تمتاز الألبيومينات مثل الاوفالبيومين ovalbumin والاوفوترانسفيرين ovotransferrin والاوفوميوكويد ovomucoid بخواصها غير العادية فى تكوين الجل gelling وفى الخفق whipping ويتوقف مسخ الألبيومينات على درجة الحرارة ورقم جهد والملح ونسبة الرطوبة. وعند استخدام جل بروتين البيض المنعقد set حرارياً فإنه يدعم ويربط المكونات الأخرى داخل شبكة matrix ويساهم فى قوام المنتج. ويتأثر مدى تكون جل بروتين البيض – أى مسخه – بدرجة أكسدة الكبريت الإيدروجينى كب يد sulfhydryl-SH ليكون روابط بيكبريتيد داخل الجزيئات وبين بعضها البعض. فمثلاً تفرز عوامل الأكسدة القوية مثل الأيونات الموجبة ح$^{2+}$، نح$^{2+}$ وأيودات البوتاسيوم تكوين الجل بينما عوامل الأكسدة الأضعف نسبياً مثل فوق أكسيد الإيدروجين وبرومات البوتاسيوم لها تأثير صغير على قوة الجل. وعند أرقام جهد قلوية (٩–١٠ مثلاً) قد يحدث اختزال لروابط البيكبريتيد مما قد يؤثر على قوة الجل أيضا.

وكثيراً ما تبستر بروتينات البيومين البيض لتسهيل استخدامها فيما بعد فى المنتجات الغذائية. وعادة لا تؤثر البسترة على خواصها الوظيفية ولكن الاوفوترانسفيرين أكثر تعرضا للمسخ الحرارى عن الاوفالبيومين وعند رقم جهد ٧ يكون الاوفالبيومين فى أقصى ثباته بينما يكون الاوفوترانسفيرين فى أقل ثبات له عند رقم جهد ٧. فعند رقم جهد ٦,٨ وعلى ٥٠°م قد يتم مسخ ٥٠٪ من الاوفوترانسفيرين فى ٤–٥ دقائق ولكن فى وجود المعادن مثل الحديد والالومنيوم يثبت تكيف البروتين عن طريق ميكانيزم من نوع الخلب وهذا هو ما يدعو إلى إضافة الالومنيوم وتعديل رقم جهد إلى ٧ بواسطة حمض اللاكتيك قبل بسترة بياض البيض. وفى طرق أخرى للبسترة تستخدم درجات حرارة أقل ويضاف عوامل مضادة للبكتيريا مثل يد$_2$أ$_2$. أما التكيف الطبيعى للاوفوميوكويد فهو يقاوم أرقام جهد المتطرفة وكذلك درجات الحرارة المتطرفة فتعريضه لمدة طويلة لدرجة حرارة ١٠٠°م لا يغير من خواصه الفيزيقية الكيماوية ويعزى ثباته إلى روابط بيكبريتيد داخل الجزيئات. ويقترح أن يكون مسخه يتم فى ثلاث مراحل تشمل مسخ كل من ثلاث حقول domains منفصله داخل البروتين. وإذا لم يطل تعرض الاوفوميوكويد لظروف المسخ فإن المسخ

يكـون عكسـياً. وبتقـدم المسـخ ينخفـض التوتـر السطحى لبروتينات البيض وغيرها وهذه الخاصية مهمة فى تكوين الرغـاوى والاستحلاب. والمسخ الحـرارى دون التخثر يحسن الخـواص السطحية وهذا يشير implicate كما فى حالة بروتينات اللحم إلى الأهمية المحـدودة للذوبـان فـى الخـواص الوظيفية مثل السطح. فبعد الامتصاص يلعب كره الماء السطحى surface hydrophobicity دوراً أكثر تأثيراً فى خواص تكوين الرغـاوى والاستحلاب لبروتينات البيض عـن الـدور الـذى يلعبه الذوبـان solubility.

__البروتينات النباتية plant proteins__: ترجع أهمية استخدام وتطوير مصـادر البروتينـات النباتيـة إلى: تعزيز و/أو تقليد و/أو أن تحل محل بروتينات العضل وإلى تحقيق الاحتياجات الغذائية المتزايدة لسكان العـالم. ولأن بروتينـات فـول الصويـا لهـا خـواص غذائية ووظيفية ممتازة فإنه يكثر استخدامها وأهم بروتينات فول الصويا هى الكونجليسينين (٧س 7 s) والجليسينين glycinin (١١س 11 s). وعند تسخين الجلوبيولـين (١١س 11s) إلى ١٠٠°م تحـدث تغيرات خفيفة ويحتفظ بتركيبه الرباعى عند تكوينه للجل وقد أدى تسخين معزول بروتين الصويا على١٢١ °م ، جهـ٥,٥ إلى زيادة ملحوظة فى كره المـاء الكلـى hyrophobicity overall وإلى انخفـاض كبـير فـى الذوبـان وثبـات المستحلب وبالعكس فإن نفس هذه المعاملة الحرارية على رقم جهـ٧,٢ تسببت فى زيادة متوسطة moderate فى كره الماء الكلى وزيادة كبيرة فى خواص الذوبان والاستحلاب مما يظهر أن العوامل البيئية – مثل رقم جهـ والحرارة – لها تأثير كبير على الخواص الوظيفية لبروتينات الصويا.

وتظهر بروتينات الفول السوداني وفول الصويا التى تمسخ حرارياً بدون أن يحدث ترسيب فـى نفس الوقت تعزيزاً فى قابلية تكوين الرغاوى.

- *__ومن العوامل التى تؤثر على مقدره هـذه البروتينات لتكوين الرغاوى__*: (خواصها التركيبية " مثل المرونة flexibility وتعرض المجموعات المحبة والكارهة للماء وشحن السطح " ثم سهولة الفرد والمقدرة على التركيز بسرعة عند نقطـة ضغـط stress point " التأثـير المارانجونى Marangonic effect ").
- *__ومن العوامل البيئية الهامة__*: (درجة الحرارة ورقم جهـ والتركيز الأيونى واللزوجة ووجـود مواد أخـرى مثـل الممسخات denaturants والتـى قـد تؤثـر علـى الخـواص الداخلية intrinsic للبروتينات).
- *__وتعطـى بروتينـات التخزيـن فـى القمـح__*: الجليادينـات gliadins والجلوتينينـات glutenins دقيق القمح مقدرته الفريدة على تكوين عجينة paste or dough عند خلطه وعجنه تتميز بالتماسك cohesive واللزوجة المرنـه visco-elastic فبروتينـات الجلوتـين هـذه تكـون الجلوتينينـات فيـها مسئولة عـن المطاطيـة elasticity والتماسـك cohesiveness وحـدود الخلـط للعجـين mixing tolerance بينما تسهل الجليادينات السـيولة fluidity والامتداديـة extensibility والتمدد expansion للعجين وبـذا تساهم فى حجم الرغيف. والتوازن بين هذين البروتينين ضرورى فى صناعة الخبز. وإثناء خلط وعجن

القمح المميؤ hydrated فإن بروتينات الجلوتين تتوجه orient وتصطف align وتنفرد جزئياً unfold أى تمسخ ويعزز فرد البروتين كلا من التفاعلات الكارهة للماء وتكوين تشابك البيكبريتيد من خلال تفاعلات تبادل البيكبريتيد مما ينتج عنه تكوين شبكة ذات أبعاد ثلاثة تخدم فى حبس entrap حبيبات النشا ومكونات العجين الأخرى. وتكسير تشابك البيكبريتيد بواسطة عوامل الاختزال مثل السستئين يهدم التركيب المتماسك cohesive structure للعجين المميؤ hydrated. وإضافة عوامل أكسدة مثل البرومات يزيد الجشب toughness والمطاطية elasticity بتعزيز تكوين روابط البيكبريتيد وبالإضافة إلى بروتينات الجلوتين فإن البروتينات الذائبة – أى الالبيومينات والجلوبيولينات – والتى توجد بكميات صغيرة يحدث بها مسخ وتتجمع لتساعد فى تكوين الجل وبذا تساهم فى عقد لب الخبز bread crumb.

- ***ومن المعاملات الروتينية التى تجرى على البروتينات النباتية***: المعاملات الحرارية (التجفيف ، التحميص ، الطبخ). وهى تحدث مسخاً ملحوظاً فى البروتين فجلوبيولين الشوفان oat وهو أهم جزء فى بروتين الشوفان له تركيب رباعى شبيه لجلوتين الصويا (الجليسين) (١١س 11S) وهو يتخثر بالحرارة وأظهر معدل تقييم أو امتصاص الحرارة differential scanning calorimetry أن جلوبيولين الشوفان الذى سخن تحت ظروف تساعد على تكوين الجل لم يمسخ بدرجة كبيرة وأظهر خواصاً إنتقالية تعاونية عالية highly cooperative transition characteristics

وعند تسخين ١٪ جلوبيولين شوفان حدث تجمع وترسيب. ودل طيف الأشعة فوق البنفسجية والأستشعاع على الأجزاء الذائبة وغير الذائبة أنه يحدث فرد إلى درجة ملحوظة marked للبروتين فى الجزء الذائب ولكن حدث مسخ شامل extensive فى التجمعات غير الذائبة. وأن فى الجزء غير الذائب كان كره الماء فى السطح أكبر بصورة جوهرية عنه فى الجزء الذائب وفى البروتين الذى لم يسخن. وقد استخدمت المعاملة بالموجات الصوتية العالية sonication كطريقة لإذابة البروتينات النباتية والمعزولات وتثبيت dioperse بروتينات الصويا المعاملة بالحرارة والمرسبة بالحمض وهى منتجات وسطية فى إنتاج معزولات البروتين من فول الصويا المزال منه الذهن. وقد تعمل المعاملة بالموجات الصوتية العالية على:

١- تعزيز التفاعلات الكارهة للماء بين البروتينات الكروية.

٢- تعزيز تكوين مخاليط معقدة كما فى حالة مولدات البروتينات الدهنية apolipoproteins.

٣- تغيير توزان تفاعلات بروتين –بروتين و/أو بروتين–دهن. وبذا تحابى تكوين تركيب عنقودى الطبع cluster-type.

وقد استخدمت تقنية البثق اللدنى الحرارى thermoplastic extrusion فى إنتاج تركيب ليفى fibrous ليشبه منتجات اللحوم من البروتينات النباتية خاصة الصويا وتبتدىء العملية بترطيب دقيق الصويا المزال الدهن منه ثم بتغذيته فى

الباثق حيث يتم الشغل عليه ويسخن مسبباً مسخ جزيئات البروتين وتكوين تشابك جديد معطياً التركيب الليفي. والكتلة الملدنه المسخنه heated plastized mass تدفع خلال قالب die لتكون جدائل مُمَددة منسوجة expanded texturized strands من البروتينات النباتية يكون لها خواص مشابهة للحم بعد إعادة التميؤ rehydration.
(أنظر: بروتين نباتي).

ثانيا: تأثير بعض التفاعلات

يعتبر الكثير أن معاملة الأغذية تؤدى إلى فقد في القيمة الغذائية أو الاتاحة الحيوية bioavailability للبروتينات وبجانب أن معظم العمليات تجرى بحيث تجعل هذا الفقد – إذا حدث – أقل ما يمكن فإن معاملة الأغذية تؤدى إلى زيادة القيمة الغذائية للبروتينات خلال هدم العوامل المضادة للتغذية antinutritional factors مثل مثبطات التربسين والافيدين الذى يربط البيوتين.

تفاعلات بروتين-بروتين protein-protein interactions: تؤدى المعاملة الحرارية لبروتينات إلى تشابك cross-linking السلاسل الجانبية للبروتينات مع خفض في آتاحتها حيوياً. فتتشابك مجموعات الابسيلون في الحمض الأميني الضروري ليسين مع مجموعات الأمايد في الجلوتامين والاسباراجين أو مجموعات الكربوكسيل في الجلوتامات أو الاسبارتات مما يؤثر على عمل إنزيم الهضم. كما تعمل المعاملة بالقلوى إثناء تحضير مركزات ومعزولات البروتين على المساعدة في هدم destruction بعض الأحماض الأمينية مثل السستين والسيرين ثم يتكون البتيد الثنائي ليسينو ألانين (ليس ألا) (LAL) lysinoalanine بتفاعل الليسين مع الأحماض الأمينية المتكونة degraded وقد وجد ليس ألا (LAL) في الأغذية المعاملة حرارياً أيضا. وتكوين ليس ألا (LAL) يقلل من الأتاحة الحيوية لليسين وقد وجد أنه سام للفئران. وكذلك تؤدى المعاملة بالقلوى إلى مواسمة racemization وتشابه isomerization الأحماض الأمينية وتكوين ال-د أحماض أمينية من ال-ل أحماض أمينية ينتج عنه عادة انخفاض الاستخدام بل أحيانا قد ينتج مواد تعيق النمو أو يكون لها تأثيرات ضارة deleterious. ٥

تفاعلات بروتين-كربوايدرات protein-carbohydrate interactions: أن تسخين البروتينات في وجود السكريات المختزلة ينتج عنه تكثف مجموعات الكربونيل في السكر مع مجموعة الابسيلون الأمينية في الليسين وذلك على خطوات تؤدى إلى هدم الليسين وتكوين مركب ثابت نسبياً يعرف باسم أمادورى Amadori ولكن بالتسخين الشديد يمكن أن يحدث إعادة ترتيب أو تكثيف أو انحلال degradation أو بلمرة مع تكون آلاف من المركبات التى تكسب الأغذية المعاملة بالحرارية خواصها المميزة من حيث النكهة أو العبير واللون البني/الأسمر. وهذه التغيرات العضوية الحسية قد تكون مرغوبة جداً فإن هذا التفاعل يخفض من القيمة الغذائية للبروتين بعدم اتاحة الليسين حتى في المراحل الأولى للتفاعل وبالإضافة إلى ذلك فإن كثيراً من نواتج تفاعل مايارد تعتبر سامة وهي تؤدى إلى أحداث طفرات mutagenic.

***أكسدة البروتين* protein oxidation**: أكسدة البروتينات إثناء معاملة الأغذية تؤدى إلى هدم الأحماض الأمينية الأكثر حساسية مثل التربتوفان والميثونين والسستئين والانحلال degradation يكون فلا أعلاه على قيم نشاط الماء (نم) العالية ودرجات الحرارة العالية ووجود زيادة فى الأكسيجين. وقد تنتج أكسدة الأحماض الأمينية من ظروف المعاملة أو من تفاعل البروتين مع مكونات الغذاء الأخرى. ويعمل فوق أكسيد الإيدروجين الذى قد يستخدم فى تعقيم اللبن على تكوين سلفوأكسيد الميثونين (أكسيد كبريت الميثيونين) sulfoxide methionine والاشعاع بأشعة جاما فى وجود الأكسيجين يمكن أن يؤدى إلى تكوين يدم أ، وبذا يعمل على انحلال الأحماض الأمينية ووجود الصبغات التى تزيد حساسية الأحماض الأمينية sensitizing dyes مثل الريبوفلافين أو وجود الدهون المؤكسِدة oxidizing lipids قد يؤدى إلى أكسدة البروتين ونتيجة الأكسدة هى انخفاض القيمة الغذائية للبروتين.

***تفاعل البروتين-الفينول* protein-phenol interaction**: يمكن أن يحدث تلون بنى/أسمر browning reaction بين البروتينات والفينولات والتى ربما نتجت عن اتحاد الليسين مع الكيتونات quinones – التى تنج عن أكسدة الفينولات – فى ظروف قلوية مما يؤدى إلى انخفاض الاتاحة الحيوية لليسين.

***الهدم الحرارى* pyrolysis**: أن تسخين الأغذية على درجات حرارة عالية أو لمدد طويلة قد يساعد على تفاعلات الهدم الحرارى pyrolysis وهذه التفاعلات قد تحدث ما بين البروتينات وبعضها أو بين البروتينات ومكونات الغذاء الأخرى ومن نواتج هذه التفاعلات ما هو سام.

ثالثاً: التحوير الإنزيمى للبروتينات
enzymic modification of protein

أهم مجموعة إنزيمات تستخدم فى صناعة الأغذية هى مجموعة البروتيوزات التى تحلمؤ الروابط الببتيدية فتستخدم البروتيوزات النباتية والتى تتميز بوجود مجموعة كب يد SH– فى الموقع النشط للإنزيم ومنها البابين papain والذى يحضر من نسًل latex أوراق شجرة البباظ بينما يحضر البرميلين bromelin من ساق نبات الأناناس ويحضر الفيسين ficin من أوراق شجرة التين وهذه الإنزيمات تخدم كمطريات tenderizers للحوم وفى صناعة المشروبات بغرض جعل البيرة صامدة ضد البرودة chill-proof. وتستخدم البروتيوزات الحمضية acid proteases والتى لها مدى أرقام ج يد مثل ما بين ١,٥–٥,٠ فى تصنيع الجبن وفى تخمير عدد من النباتات. فتعمل هذه الإنزيمات والتى تحضر من كائنات حية دقيقة فى حلمأة بروتينات الصويا والحبوب cereals مع إعطاء عدد من المنتجات مثل التمبة tempeh والراجى ragi والتوفو tofu وصلصة الصويا بمساعدة عدد آخر من الإنزيمات. وتستخدم بروتيوزات السيرين serine-proteases فى نطاق محدود فى صناعة الخبز لتحوير الخواص الانسيابية rheological للعجين وكذلك فى تحوير خواصه ليلاءم الميكنه machining properties ونشاط هذه الإنزيمات له علاقة بمجموعة الإيدروكسيل فى متبقى الحمض

الأمينى سيرين فى الموقع النشط active site ومن بين هذه الإنزيمات إنزيمات المكريباس، تربسين وكيموتربسين والإنزيم البكتيرى سبتيلسين subtilsin. وتستخدم إنزيمات أخرى فى تحوير الخواص الوظيفية وتركيب ونكهة الأغذية. تعمل الترانسجلوتامينيزات transglutaminases على [illegible] الجلوتامين و [illegible] والترانس أمينازات transaminases تعمل على [illegible] المجموعات الأمينية [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] oxidases [illegible] reductases [illegible] kinases فى [illegible] phosphorylases [illegible] transferases [illegible] esterases [illegible] methyl [illegible] acetyl [illegible] مخصصة معينة.

([illegible] إنزيم، بروتين نباتى).

• [illegible] high protein diet:

الأغذية العالية فى البروتين قد يكون لها تأثيرات أحياناً مفيدة وأخرى ضارة.

١- الزيادة فى بروتين الغذاء بمستويات أعلا من اللازم المحتاج إليه requirements يزيد من مقاومة عدوى الأمراض والمعروف أن المستويات العالية فى بروتين الغذاء تسرع من أيض البروتين فى الجسم وبالتالى فربما زاد إنتاج الأجسام المضادة antibodies فتزيد مقاومة العدوى.

٢- تأثيرات عكسية لزيادة حمل البروتين protein overload effects ويعنى هذا المصطلح:

أ- زيادة فقد الماء فى البول

ب- تجمع [illegible] البروتين فى الدم [illegible] البروتين فى الغذاء [illegible] المجموعات الحساسة [illegible] الأشخاص ذوى الكبد أو [illegible] gout.

٣- [illegible] (Guinea)

أ- [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible] diuretic [illegible]

• ولكن [illegible]: أنه ينقصها كثير من المغذيات مثل فيتامين ج وفيتامين أ - إلا إذا سمح بالبيض - والكالسيوم وعدة معادن نادرة trace. كذلك فهى غنية فى الدهن المشبع والكوليسترول والدهن الكلى وينتج عنها ارتفاع الكيتونات فى الدم والبول ketosis وربما نتج

عنها موت. ومن الصعب الاستمرار على هذا الغذاء حتى يتم فقد محسوس فى الوزن وفقد الوزن – ومعظمه ماء – يكتسب مرة أخرى سريعاً. وهذه الأغذية لا تغير من عادات الأكل ومكلفة وغير مستساغة بعد عدة أيام ويصعب على من يتبعها أن يأكل خارج المنزل.

ب- غذاء منخفض الطاقة عالى بروتينات الإضافة low-calorie high-protein supplement diets

وتؤدى إلى فقد مبدئى سريع فى الوزن وهى سهلة الإعداد مستساغة فى الأيام الأولى وعادة مقواة لتعطى الكميات الموصى بها من المغذيات الصغيرة micronutrients.

- ومن عيوبها: أنها عادة توصف بحيث يتناول مقدار من الطاقة (٣٠٠–٥٠٠سعر كبير) وهذا خطر. وينتج عنها ارتفاع الكيتونات فى الدم والبول ketosis ولا يستمر الأشخاص فى عادات أكلية مقبولة. وعادة غالية جداً وهى منخفضة فى الألياف والحجم bulk وتسبب إمساكاً فى وقت قصير وكثيراً ما تؤدى إلى فقد فى البوتاسيوم مع ضعف واضطرابات ضربات القلب.

فوسفو بروتين phosphoprotein:

(Ensminger)

هى أحد أقسام البروتينات المشتقة conjugated proteins وهى مركبات تحتوى البروتين والفسفور فى شكل غير الدهون الفوسفورية phospholipids أو الأحماض النووية. ومن أمثلتها الكازين casein فى اللبن والاوفوفيتيلين ovovitellin فى البيض.

قيمة البروتين protein quality:

(Guthrie)

تقدر قيمة البروتين بنوع ونسبة الأحماض الأمينية التى تكونه. فالبروتينات التى تحتوى على كل الأحماض الأمينية الضرورية فى نسب صالحة لإحداث نمو تسمى:

١- بروتينات كامل complete proteins أو بروتينات ذات جودة عالية أو بروتينات ذات قيمة بيولوجية (ق.ب) عالية ومعظم هذه البروتينات تتكون من ٣/١ أحماض أمينية ضرورية و٣/٢ أحماض أمينية غير ضرورية ومعظم البروتينات الحيوانية كاملة فيما عدا الكولاجين الذى لا يحتوى إلا على كميات محدودة من الليسين والتربتوفان.

٢- أما البروتينات غير الكاملة incomplete proteins وقد تعرف باسم البروتينات ذات الجودة المنخفضة أو ذات القيمة البيولوجية المنخفضة فهى البروتينات التى ينقص فيها أو لا تحتوى إلا على كميات محدودة من واحد أو أكثر من الأحماض الأمينية الضرورية ولكنها تحتوى بالرغم عن ذلك على ½ أحماض أمينية ضرورية ، وهى إذا استخدمت كالمصدر الوحيد للبروتين فى الغذاء فإن النمو يتأثر ويبطؤ. ومعظم البروتينات النباتية فيما عدا النقل وفول الصويا من البروتينات غير الكاملة.

٣- أما البروتينات الكاملة جزئياً partially complete proteins فهى البروتينات التى تحتوى على كميات محدودة من واحد أو أكثر من الأحماض الأمينية الضرورية وهذه تستطيع صيانة الجسم ولكن لا تصلح للنمو والحمض

الأمينى الناقص أو الموجود بكمية صغيرة يسمى حمض أمينى مُحِدْ limiting amino acid والحمض الأمينى المحد فى البقول هو المثيونين وفى الحبوب الليسين. والأقسام الثلاثة السابقة تعتبر تقسيماً للبروتينات من الوجهه الغذائية.

• *تكملة البروتينات* **complementary proteins:**
(Ensminger)

يمكن باستخدام مخلوط من أكثر من بروتين – عادة أثنين – الحصول على قيمة أعلا من أى منهم. فمثلاً الحبوب تخلط مع فول الصويا (أو تخلط منتجات كل منها مع الآخر). ومن أمثلة ذلك:

١- الأرو مع اللوبي black-eyed peas.
٢- بذور القمح الكاملة أو البرغل مع فول الصويا والسمسم.
٣- جريش الذرة والفاصوليا الزبدية kidney beans.
٤- فول الصويا والفول السودانى والأرز البنى والبرغل.

• *مسخ البروتين* **protein denaturation:**
(أنظر: تأثير معاملة الأغذية على بروتيناتها)

• *امتصاص البروتين* **protein absorption**
(أنظر: أيض البروتين)

• *نبات بروتينى زيتى* **lipid protein vegetable source**
(Osman, etal. حسين عثمان)

هو النبات الذى تعطى بذوره أو ثماره أو أجزاء أخرى منه كلا من البروتين والدهن. وقد حاول حسين عثمان وزملاؤه إعطاء حصر كامل للمصادر الدهنية البروتينية الموجودة فى العالم مع ذكر ما قد يكون معروفاً من خواصها وتركيبها واحتياجاتها الزراعية وأماكن تواجد كل منها فى العالم. ثم أعطوا تصنيفاً رقمياً لهذه المصادر منه يتبين أن هناك ٩٧ عائلة/فصيلة تحتوى هذه المصادر. وأن العائلة/الفصيلة: البقليات/قرنيات/قطانيات Leguminasea احتوت أكبر عدد من هذه المصادر يليها العائلة/الفصيلة: السوسية Euphorbiaceae كما ذكر المؤلفون أسماء ٣٠٤ مصدراً دهنياً بروتينياً تصلح للزراعة فى مصر والبلاد العربية المختلفة مع بيان نسبة الدهن والبروتين بها مع بيان تلك التى يتركب دهنها من أكثر من ٦٠٪ من الحمضين الدهنيين الضروريين (اللينولييك ، اللينولينيك). كما أبرزوا المصادر التى تشبه دهنها:

١- زيت بذرة القطن ٢- زبده الكاكاو
٣- زيت الفول السودانى والزيتون

وغير ذلك. كما أعطى المؤلفون ترتيباً لهذه المصادر تبعاً لأسمائها العلمية.

• *نسبة كفاءة البروتين (ن.ك.ب)* **protein efficiency ratio (PER)**
(Ensminger)

هى أبسط طرق تقدير قيمة البروتين ويعرف بأنه الوزن المكتسب بواسطة الحيوان النامى مقسوماً

على ما يتناوله من بروتين فى فترة إجراء التجربة. فمثلا يغذى الحيوان البروتين المراد اختياره بنسبة ٩٪ من الغذاء ويقدر نمو الحيوان (الفأر) بالنسبة لكل جرام من البروتين ثم يقارن بنمو حيوان يغذى كازين والذى له نسبة كفاءة بروتين معروفه ٢.٥. وهذا المقياس يُبنى على فرض لم يثبت وهو أن الزيادة فى الوزن فى الحيوان النامى تتناسب مع الزيادة فى بروتين الجسم.

• <u>نقص البروتينات والطاقة</u>

<u>*energy-protein malnutrition*</u>
(Guthrie)

فى حوالى سنة ١٩٥٠م اكتشف أن نقص البروتين فى غذاء الأطفال بين عمرى ٢-٥ سنوات أدى إلى مرض الكواشيوركور kwashiorkor حيث تحدث الحالة بعد فطام (فصام) الطفل من رضاعة لبن الأم بحوالى ٣-٤ أشهر. وذلك لأن لبن الأم كان هو المصدر الوحيد لبروتين جيد. ويبتدىء الطفل فى فقد الوزن ولا يكتسبه بالطبع. ويصبحون غير مبالين apathetic ومتوانين listless ومنسحبين من البيئة withdrawn المحيطة بهم والأهم أنهم يصبحون أيضا معرضين للعدوى infection بحيث أن الحمى والحصبة measles & fever التى يتحملها الأطفال الذين يتغذون جيداً تكون لهم موهنة جداً debilitating وربما تؤدى إلى وفاة.

ثم اكتشف أن الكواشيوركور له علاقة بمرض الهزال التدريجى marasmus الذى ينتج عن نقص الطاقة أى انخفاض السعرات فى الغذاء. إذ بنقص السعرات فى الغذاء يتحول البروتين إلى مصدر للطاقة و بذا يحدث نقص فى البروتين ولا يحدث نمو ولذا يسمى هذا المرض الآن سوء تغذية فى الطاقة والبروتين (س.غ.ط.ب) energy-protein manutrition (EPM) أو نقص طاقة-بروتين (ن.ط.ب) EPD مما يعكس أن نقص الطاقة أهم من نقص البروتين. وربما كان الكواشيوركور ناتجاً عن الإصابة بالافلاتوكسين.

□ <u>*وأعراض هذا المرض هى:*</u>

١- عدم النمو فى كل من الطول والوزن مع رفع العضلات وضعفها ووهنها wasting.
٢- تغيرات فى السلوك من قابلية الإثاره irritability فى الكواشيوركور إلى عدم المبالاة apathy فى الهزال التدريجى marasmus.
٣- وذمة edema حيث تتجمع السوائل فى الأنسجة فتصبح طرية واسفنجية خاصة فى الجزء الأسفل من البطن والأذرع والأرجل.
٤- تحدث تغيرات فى الجلد فيتغير اللون ، أو يفقد مع جفاف وتقشير وتكون قروح التى تلتئم ببطء (أولا تلتئم على الإطلاق) وبذا توجد نقاط/بؤر لدخول العدوى.
٥- يتغير الشعر فيصبح جافاً ومتناثراً sparse ويفقد الصبغة الموجودة به أو يأخذ لونا أحمر مميزاً.
٦- فقد الشهية وقىء وإسهال مما ينتج عنه جفاف شديد وفقد الصوديوم والبوتاسيوم.
٧- تضخم الكبد.
٨- فقر دم anemia.
٩- زيادة فرص العدوى والحمى مع نتائج سيئة devastating أكثر من العادى.

وإذا عاش الطفل حتى سن الخامسة فربما ينجو ولكنه لا يعوض أبداً نقص النمو growth deficit. ويحدث نقص فى حجم المخ وعدد خلاياه ويمكن التغلب على ذلك إلا إن ظروف هولاء الأطفال الذين يعانون من هذا المرض لا تسمح عادة بذلك

نظراً للفقر الذى يحيط بهم وسوء الأحوال الصحية وتعرضهم للعدوى التى ربما صاحبها حرارة fever بحث تؤثر بشدة على وظائف المخ.

وفى بعض الأحيان قد ينتج سوء التغذية من مرض وليس العكس فالإسهال والقىء إلى فقد المغذيات. والحرارة والعدوى تزيد من الاحتياجات للمغذيات وأمراض الجهاز الهضمى تؤدى إلى تحت تغذية under nutrition ثانوية بسبب قلة امتصاص poor absorption لكثير من المغذيات وهذا يؤدى إلى ارتفاع نسبته فى أطفال البلاد النامية قبل سن خمس سنوات إذ يموت واحد من كل ٤–٥.

وسبب تحت التغذية وسوء التغذية فى البلاد النامية متعدد: ومنها الفقر ونقص البروتين الحيوانى ونقص السعرات وسوء توزيع الأرض وسوء أو عدم وجود فرصة لتسويق المنتجات الغذائية إذا تمت زراعتها وربما عدم المساواة فى الأكل بين أفراد العائلة وسوء الأحوال الصحية وربما نقص المياه للزراعة وغير ذلك. وطبعاً تحسين أو زيادة الإنتاج الزراعى الغذائى عن طريق سلالات جديدة أكثر إنتاجاً وتقاوم الأمراض ، أو بزيادة الإنتاج بزيادة التسميد وتحسين ظروف التخزين لتقليل الفقد وإنتاج سلالات ذات قيمة غذائية أحسن يحسن من هذه الحالة. ويمكن أن يعمل متخصص تقنية وعلم الغذاء على إيجاد أغذية فطام مناسبة من مصادر الغذاء التى توجد فى هذه البلاد بحيث تكون ذات سعر معقول ومستساغة للأطفال ولكن لا يحتكرها البالغون وتتفق مع معتقدات السكان (لكل منطقة) وتوجد بصورة منتظمة وربما يفضل أنه يمكن *إنتاجها فى المنزل بطرق بسيطة.*

ووجود الخدمات الصحية الوقائية يلعب دوراً فى علاج سوء التغذية (طاقة–بروتين) ، فمتابعة نمو الأطفال بالوزن والقياس يمكن أن يعمل على اكتشاف المرض فى مراحله الأولى. كما يجب تشجيع الأمهات على الرضاعة الطبيعية لأطول مدة ممكنه مع إضافة أغذية صلبة بعد سن ٤ أشهر للأطفال.

وحتى فى البلاد المتقدمة فإن بعض المرضى وكبار السن ربما أدت حالاتهم إلى عدم هضم البروتين جيداً وامتصاصه مما يؤدى إلى تأخير النقاهة والتئام الجروح. وفى هذه البلاد إذا لم يتناول الأطفال بعد الفطام بروتيناً عالى القيمة فإن نموهم ووظائفهم العقلية قد تتأثر وبالنسبة للحوامل فعدم كفاية البروتين يؤدى إلى نتائج غير مرغوبة للأم والجنين.
(Ensminger)

• ***هدم البروتين protein breakdown***

(أنظر: تحلل البروتين).

• ***هضم البروتين protein digestion***

(أنظر: أيض البروتين).

• ***الخواص الوظيفية للبروتين protein functionality:*** (Hui)

البروتينات هى جزء هام من الخواص العضوية الحسية للأغذية أما الخواص الوظيفية functional properties للبروتين فهى تعرف على أنها الخواص الفيزيقة الكيماوية physico-chemical التى تسمح للبروتين أن يؤثر على خواص أى غذاء أثناء المعاملة/التصنيع أو التخزين أو الإعداد preparation أو الاستهلاك. ويلعب تركيب البروتين دوراً فى هذه الخواص إلا أنه لا يكفى

وحده للتنبؤ بها. وترجع الخواص الوظيفية للبروتين إلى التفاعل بين بروتين وماء أو بروتين مع بروتين أو نتيجه لخواص البروتين السطحية وتستخدم هذه الخواص فى الاستحلاب وتكوين الرغوة وتكوين الجل gel وفى ربط الدهن أو الماء وفى تحويل خواص الانسياب flow properties وبالطبع يلعب ذوبان البروتين دوراً هاماً فى هذه الوظائف وإن لم يعتبر أحدها. وذوبان البروتين يحدده قابليته على الاتحاد associate بالماء والذى يحدده عدد من العوامل/المعالم parameter بما فيها رقم جـهـ والتركيز الأيونى ionic strength والمذيب ودرجة الحرارة وفى تجديد ذوبان البروتين يستخدم دليل ذوبان النتروجين nitrogen solubility index ودليل تشتتيه البروتين protein dispensability وخواص ذوبان البروتين تحت ظروف مختلفة كثيراً ما تساعد فى تحديد التطبيق الوظيفى للبروتين وفى جعل استخلاص وعزل ومعاملة البروتين فى ظروفها المثلى وكثيراً ما يدل مدى عدم ذوبان البروتين على مدى مسخه denaturation وتجمعه aggregation والذى يمكن أن يؤثر على الاستحلاب emulsification وتكوين الرغوة foaming والإماهة hydration وتكوين الجل gelling properties.

قدرة الإماهة hydration capacity: إن مقدرة مكونات البروتين protein ingredients على امتصاص الماء والاحتفاظ به من غير ذوبان without dissolving خاصية هامة فى كثير من الأغذية مثل اللحوم المهروسة comminuted والعجائن dough ، وتسمى هذه الظاهرة إماهة البروتين وينتج عنها إنتفاخ ويمكن أن تؤثر على جسم body والتصافية adhesion ولزوجة viscosity النظام الموجود به البروتين. وبالرغم من أنه لا يوجد ترابط دائم بين ذوبان البروتين وإماهته إلا أن كلا منهما يتأثر بعوامل مثل درجة الحرارة ورقم جـهـ والتركيز الأيونى للمحلول. وهناك عدة طرق لقياس خواص إماهة البروتين ومعظمها يقيس كلا من الماء المرتبط بالبروتين والماء المحجوز trapped فيزيقياً بين جزيئات البروتين وطريقه قياس الرطوبة النسبية تقدر الماء الممتص عند نشاط مائى (نـم a_w) معين تفيد فى تقدير استرطابية hygroscopicity مسحوق البروتين والانهيار فى خواصه الانسيابية والذوبان. أما طريقة الإنتفاخ swelling method فتقيس معدل ومدى إماهة البروتين بقياس إنتفاخه.

الاستحلاب emulsification: كثير من المنتجات الغذائية عبارة عن مستحلبات emulsions مثل اللبن والجبن وصلصة السلطة واللحوم المهروسة وعمل البروتينات فى السطوح البينية interfacial surfaces بين الماء والزيت هام فى كل من تكوين وثبات مستحلبات الأغذية التى إما مستحلب ماء فى زيت (م/ز) أو زيت فى ماء (ز/م) ونظراً لأن خاصية حب الماء hydrophilic تسود فى البروتين فإنها أكثر تأثيراً فى مستحلبات (ز/م). ولا يلزم أن يسبب البروتين ذو قوة الاستحلاب العالية ثبات المستحلب ولا العكس أيضا. وتُبنى مقدرة الاستحلاب على قدرة البروتين على خفض التوتر البيسطحى interfacial tension وتعرف بأنها " حجم الزيت الذى يمكن أن يستحلبه جرام واحد من البروتين قبل أن يحدث انعكاس الطور phase inversion ". أما ثبات المستحلب (ث.ح. E.S.)

stability emulsion فيساعد عليه الحاجز (الفيزيقى) barrier physical الذى يكونه البروتين عند سطح الزيت-الماء ، وكثيراً ما يعبر عنه بالمعادلة:

$$\text{ث.ح} = \frac{\text{الحجم النهائى للمستحلب } X \, ١٠٠}{\text{الحجم المبدىء الأصلى للمستحلب}}$$

ويمكن أن يتكسر المستحلب عن طريق:

١- الكريمة creaming (انفصال الطور الغنى فى الزيت عن الطور المستمر continuous phase بتعزيز من الجاذبية الأرضية).

٢- التلبد flocculation (ارتباط قطيرات الدهن).

٣- الاندماج coalescence (تكوين قطيرات الدهن حبيبات أكبر بالاتصال ببعضها البعض joining).

وتؤثر عدة عوامل على خواص المستحلب ومنها: الطاقة الداخلة ، ومعدل إضافة الزيت ، ورقم جـ يد ، والتركيز الأيونى ، ودرجة الحرارة ، وذوبان البروتين. ووجود عوامل سطحية surfactants أو مكونات أخرى. وتكوين composition وتكيف conformation البروتين هام فى تكوين المستحلب وثباته وعموماً فإنه يعتقد أن البروتين يُفرد unfold إلى حد ما عند البيسطح interface ويوجه المناطق غير القطبية non-polar regions تجاه الطور الزيتى والمناطق المحبة للماء hydrophilic تجاه الطور المائى aqueous وبذا يجعل الطاقة الحرة للنظام أقل ما يمكن والبروتينات الكروية globular مثل البيومين مصل البقر والتى لها تركيب ثلاثى tertiary منظم بدرجة كبيرة وثابت ، وكذلك الليسوزايم lysozyme ، هى أقل قابلية للفرد عن البروتينات التى لها تركيب حلقى حلزونى عشوائى random coil structure كالبيتا كيزين β – casein . كما ترتبط خاصية سطح البروتين الكارهة للماء hydrophobicity ارتباطاً قوياً بالنشاط الاستحلابى emulsifying activity.

<u>**تكوين الرغوة *foaming***</u>: كثيراً ما تعتبر الرغوة مستحلباً حيث الطور المُشَتَتْ يكون غازاً والطور المستمر يكون مائياً أو شبه صلب. مثلوجات اللبن ice-cream والفوقيات المخفوقة whipped toppings والميرانج meringue ورغوة البيرة beer froth كلها رغاوى وكما فى مستحلبات (ز/م) فإن تحقيق التشتت dispersion يحتاج إلى طاقة يتم بالنفخ sparging أو الخفق whipping أو التغير فى الضغط وتستطيع البروتينات أن تعمل عند البيسطح interface لتعزز وتثبت الرغوة.

وتقدر خواص الرغوة أو يعبر عنها بـ :

١- تمدد الرغوة foam expansion والتى قد تسمى سعة الرغوة foam capacity أو زيادة الحجم overrun.

٢- ثبات الرغوة foam stability .

وعادة يعبر عن تمدد الرغوة كحجم الرغوة المتكونه بعد مدة سبق تحديدها من إدخال الغاز أو عن طريق نسبة معينة من الحجم الأصلى/المبدىء للسائل. وثبات الرغوة يظهر بعد تصفية drainage السائل والاحتفاظ بحجم الرغوة. ومما يؤثر على خواص الرغوة ، رقم جـ يد وتركيز البروتين ووجود أملاح أو سكريات أو دهون والطاقة الداخلة وكذلك تكوين وتكيف البروتين فالتكوين يساعده بروتينات ذائبة وحرة مثل البيتا كيزين بينما تساعد البروتينات ذات التركيب الثالث tertiary الجاسىء rigid والتى تقاوم الفرد unfolding وذات الاوزان

الجزيئية العالية على ثبات الرغوة حيث تكون أفلاما سميكة حول فقاقيع الغاز تمنع الاندماج coalescence.

تكوين جل gelation: وصف تكوين الجل بأنه تجمع aggregation لجزيئات بروتين مسخ denatured فيها تتوازن القوى داخل الجزيئات intra-molecular والقوى بين الجزيئات inter-molecular بحيث تتكون شبكة ذات نظام جيد well-ordered matrix وشبكات جل البروتين يمكن أن تحتفظ hold بالماء أو الدهن أو مكونات الغذاء الأخرى مما يسهل تشكيل/تكوين كثير من منتجات الأغذية بما في ذلك الجيلاتينات والزبادى واللحوم المهروسة ومنتجاتها والتوفو tofu وعجائن الخبز. بل أن تكوين جل البروتين يمكن أن يستغل في تحسين الخواص الوظيفية للبروتينات مثل امتصاص الماء والانتفاخ والاستحلاب وثبات الرغوة. ويعبر عن قوام الجل وهو في البؤرة الأولى من الأهمية بأوصاف عدة منها: جشب tough أو قصف brittle أو يابس stiff وأوصاف أخرى وكلها لها ارتباط بالقياسات الانسيابية sheological measurements وعدم ثبات جل البروتين مع الزمن يؤدى إلى فقد سائل ويسمى اندغام الجل weeping or syneresis. وعموما فإن تكوين الجل يتطلب مسخ البروتين وفرده وأن ما يتبع ذلك من تجمع البروتينات على هيئة شبكة يعتقد أنه ينتج عن توازن بين تفاعلات (بروتين-بروتين) و (بروتين-مذيب) وبين قوى الجذب attractive وقوى منفرة repulsive للسلاسل الجانبية للأحماض الأمينية وكثيرا ما يحتاج الأمر إلى معاملة حرارية – يعقبها تبريد – لتكوين الجل. وينتج عن تشابك cross-linking البروتينات في الشبكة خلال الروابط الثنائية الكبريتية disulfide bonds ، جل غير عكسى حراريا heat-irreversible. بينما أن الجل الذى تثبطه روابط إدروجينيه hydrogen bonds مثل الجيلاتين ينصهر إذا سخن بعد تكوينه وتميل البروتينات ذات الأوزان الجزيئية العالية مع نسب عالية من متبقيات أحماض أمينية كارهة للماء hydrophobic إلى تكوين جل قوى strong gels. وتتأثر خواص الجل أيضا بالعوامل البيئية مثل تركيز البروتين ورقم جهد والتركيز الأيونى ووجود أملاح أو مكونات أخرى. ويمكن تخليص الخواص الوظيفية للبروتينات في الأغذية في الجدول الاتى: (برو-٢)

وقد تم اللجوء إلى تكوين مشتقات حمض السكسينيك succinylation وحمض الخليك acetylation والالكايل alkylation لتحسين أو تغيير الخواص الوظيفية لبعض البروتينات. (Hui)

• ***البروتين المرتبط باليود protein-bound iodine (PBI)***

يستخدم تقدير البروتين المرتبط باليود في الدم كطريقة لتقدير الثيروكسين thyroxin (أنظر) فإذا كان أعلامن ١١ ميكروجرام/ديسيلز g./dl فإن هذا يدل على وجود حالة زيادة ثيروكسين hyperthyroidism وإذا كان الرقم ٣ميكروجرام/ديسيلز دل على حالة انخفاض الثيروكسين hypothyroidism بينما التركيز في الحالة العادية هو ٤-٨ ميكروجرام/ديسيلتر.

جدول (برو-٢): الخواص الوظيفية للبروتينات فى الأغذية

طبيعة الوظيفة	الخواص الوظيفية
عضوية حسية	لون ، رائحة ، نكهة ، قوام ، عكارة.
تميؤ hydration	ذوبان ، تشتتية ، ابتلالية ، قدرة على الاحتفاظ بالماء ، امتصاص الماء.
السطح surface	الاستحلاب ، ثبات المستحلب ، تكوين الرغوة ، الخفقة ، تكوين الأفلام ، امتصاص الدهن ، خواص الربط.
حرارية	التخثر بالحرارة ، والثبات ضد الحرارة.
انسيابية	مطاطية ، اللزوجة ، تكوين الجل ، الالتصاقية adhesion ، قابلية.
reheological	البثق ، تماسك cohesion ، التخثر ، التجمع ، صلابة hardness ، المضغية chewiness.
غير ذلك	الإنسجام comparability مع المضافات ، النشاط الإنزيمى ، الحساسية للتحوير susceptibility to modification.

• *المستقبل فى بحوث البروتينات*

(Hui)

بحوث البروتين تتجه لاتجاهين رئيسين الكم والكيف.

فالكم: لمقابلة الاحتياجات المتزايدة لسكان العالم الذين يتزايدون بأعداد كبيرة يومياً بل كل ساعة ودقيقة وثانية. فبحوث بروتين *الخلية الواحدة* سواءاً عن الخميرة أو الفطر مستمرة لتغذية الإنسان والحيوان. كذلك استعادة البروتينات من فضلات وهدر *المصانع* كالدم والشرش تسير على قدم وساق ولا فائدة أخرى وهى إعادة الاستعمال recycling وتقليل التأثير على البيئة ثم هناك أيضا عزل بروتينات من أوراق النبات كبعض الخضروات والتى قد تهدر وكذلك تربية الحشرات كمصدر للبروتين يبدو أن لها مستقبلاً.

ومن وجهه *كيف* البروتين فهناك مجال كبير لبحوث تحسين البروتين غذائياً باستخدام هندسة البروتين بتحوير عن طريق تقنية د.أ.ر.ن (الربط recombinant DNA) وتعد بنتائج حسنه فى مجال تحوير تخصص ونشاط الإنزيمات. وفى تحسين قيمة البروتين الغذائية بزيادة نسب الليسين فى بروتينات الحبوب وتقليل عوامل الحساسية فى بروتينات البقول كالفول السودانى وفول الصويا بتغيير ترتيبات الأحماض الأمينية أو تكيفها المسئول عن ذلك. وأيضا يمكن استخدام هذه التقنية فى تغيير الرمز الوراثى genetic code فى بعض الكائنات لإنتاج بروتينات ذات تكيف معين. كذلك يمكن محاولة إنتاج كيموسين chymosin لتخثر اللبن من كائنات حية دقيقة من أجل توفير مصادره الحيوانية. غير أن هذه الاتجاهات تجد من يقف فى طريقها على أسس خلقية ethical والمحاورات والإجابة عن هذا الموضوع ستأخذ وقتاً طويلاً ولن يحلها إلا الزمن والتفهم وتوجيه من الله سبحانه وتعالى.

بروتيناز . Proteinase

إنزيم من المحلمآت hydrolases يحلمئ البروتين (أنظر).

بروتيوز Proteose

مركب يتكون إثناء حلمأة وهضم البروتينات (أنظر).

بـروثرومبين Prothrombin

(Guthrie)

البروثرومبين بروتين يوجد طبيعياً فى الدم ولكنـه يكـون من سلفة فـى الكبـد حيـث يساعد فيتـامين ك vitamin K فـى هـذا الحفـز. وذلـك عـن طريـق تحويل حمض الجلوتاميك فى البروتين إلى حمـض أمينى آخر هـو جاما كربوكسى حمض الجلوتاميك gamma – carboxy - glutamic acid. والـبروثرومبين يتحـول بفعـل الثرومبوبلاسـتين thrombo-plastin إلى ثرومبـين thrombin. والثرومبوبلاستين يتكون بتأثير أيونات الكالسيوم فـى الدم التى تنشط عند جرح الخلايا. أما الثرومبين فهو يعمل على تحويل الفيبرينوجين fibrinogen الذى يوجـد طبيعيـاً فـى الـدم إلى فيـبرين fibrin مكوناً الجلطة. ومعدل البروثرومبين فى الدم يحـدد معدل تجلط الدم.

جرح الخلايا ← الصفائح الدموية ← ثرومبوبلاستين

كالسيوم فى الدم بروثرومبين

فيبرينوجين

ثرومبين

فيبرين (جلطة الدم)

• ***وقت البروثرومبين*** ***prothrombin time***

هـو الوقـت الـلازم للتجلـط وهـو يتـأثر ولـه علاقـة بفيتـامين ك فى التغذية nutriture vitamin k. وفـى ٧٠٪ من مجموعة من كبار السـن كـان وقـت البروثرومبين أطول (من اللازم) مما دل على نقص فيتـامين ك أو علاقة بمرض فـى الكبـد أو اسـتخدام ساليسالات (اسبرين) أو مضادات حيوية.

بـروكاريـوت Brokaryotae

(McGraw-Hill, Enc.)

مجموعـة مـن الكائنـات الدقيقـة وحيـدة الخليـة أو عوامل عدوى (فيروسات) لا توجد بها نـواة فتكاثرها غير جنسى وكروموزومى ولها اتجاه وحيـد فـى إعـادة الارتباط unidirectional recombination.

بروكولى / قنبيط الشتاء Broccoli

الاسم العلمى

Brassica oleracea botrytis

العائلة/الفصيلة: الصليبية

Cruciferae (mustard)

(Everett)

يوجد نوعان من البروكولى:

١- كالابريز أو طليانى Calabrese or Italion أو الـبروكولى النـابت sprouting broccoli أو أسباراجاس بروكولى asparagas broccoli.

٢- رؤوس القنبيط cauliflower heading.

• ***الطليانى*** ***Brassica oleracea italica***

رؤوسـه أصغـر مـن رؤوس القنبيـط cauliflower headings وهـذا رؤوسـه كبـيرة متماسـكة tight بيضاء قد لا تميز كثيراً عن القنبيط cauliflower. بينما الطليـانى فبجانب أن رؤوسه أصغر فهى أقـل تماسـكاً وأكـثر فروعـاً وتفرعـاً ولونـها أخضـر إلى أرجوانى purplish ولكنها تتحول إلى الأخضر عنـد الغليان. (Harrison)

ويجـب أن تكـون الفروع والسـويقات stems طريـة ومتماسـكة tender & firm حيـث إن جشـبها

وتخشبها toughness & woodiness. يأتيان مع الوقت ويجب ألا تكون الأوراق صفراء أو ذابلة لأن هذا يدل على عدم الطزاجة. (Ensminger)

والبروكولي إما يؤكل طازجاً بعد غليه أو على هيئة بيورية (هريس) purée أو شوربة وإما يجمد وأحيانا يحفظ في العلب. وكل ١٠٠جم بروكولي طازج بها حوالي ٨٩,١٪ ماء وتعطي ٣٢ سعراً وبها ٣,٦٪ بروتين، ٠,٣٪ دهن، ٥,٩٪ كربوايدرات، ١,٥٪ ألياف، ١٠٣,٠ مجم كالسيوم، ٧٨,٠ مجم فسفور، ١٥,٠ مجم صوديوم، ١٨,٥ مجم مغنيسيوم، ٣٨٢,٠ مجم بوتاسيوم، ١,١ مجم حديد، ٠,٦٥ مجم زنك، ٠,٠٨ مجم نحاس، ٢٥٠٠ وحدة دولية فيتامين أ، ١,٣ مجم توكوفيرول، ١١٣,٠ مجم فيتامين ج، ٠,١ مجم ثيامين، ٠,٢٣ مجم ريبوفلافين، ٠,٩ مجم نياسين، ١,٠ مجم حمض بلنتوثينيك، ٠,٢١ مجم بيرودوكسين، ٣٠,٠ ميكروجرام حمض فوليك، ٠,٦ ميكروجرام بيوتين. وكذلك فهو في الفلافويدات الحيوية bioflavonoids التي تعمل مع فيتامين ج في تقوية الشعيرات الدموية الصغيرة حتى لا تتكسر وتدمى.

وهو يصلح للتخسيس وضد الإمساك وضغط الدم العالي ويحذر من أن البروكولي كغيره من أعضاء العائلة/الفصيلة الصليبية (mustard) Cruciferae يحتوي على مقدار صغير من مواد تنتج إنتفاخ الغدة الدرقية goiter إذ تتدخل في استخدام اليود بواسطة الغدة الدرقية. ولكن استهلاك كميات مناسبة من اليود يقوم ذلك مثل أكل سمك المحيط والأسماك عموماً وكذلك الملح المعامل باليود.

(Kadans)

الأسماء: الفرنسية chou-broccoli، الألمانية spargelkohl، والإيطالية broccoli والأسبانية bróculi or brécol.

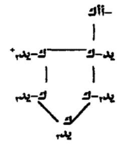
(Stobart)

بـرولاميـن Prolamine

(McGraw-Hill)

بروتين يذوب في ٧٠-٨٠٪ كحول مائي ولكنه لا يذوب في الكحول المطلق أو الماء والمذيبات الأخرى المتعادلة وهي تحتوي على نسبة عالية من الحمض الأميني برولين وعلى نتروجين أميدي amide nitrogen ونسبة صغيرة من الأحماض الأمينية القاعدية ولكن على نسبة عالية من الجلوتامين (ربما حتى ٤٠٪). والبرولامينات توجد في البروتينات النباتية كالجليادين gliadin في القمح، والهوردين hordein في الشعر barley والزين zein في الذرة.

بـروليـن Proline



حمض أميني غير ضروري ووزنه الجزيئي ١١٥,١٣ عبارة عن أبر أو مخروط ينهدم على ٢٢٠-٢٢٢°م يذوب في الماء والكحول ولا يذوب في الإيثير أو البيوتانول (أنظر: البروتين).

Bromine بـروم

(McGraw-Hill, Enc.)

هو عنصر كيماوى رمزه Br ورقمه الذرى ٣٥ ووزنه الذرى ٧٩,٩٠٩ ويوجد عادة على هيئة بر، Br_2 وهو سائل كثيف لونه أحمر غامق يغلى على درجة حرارة منخفضة ومهيج irritating .

وأحيانا يستخدم رقم البروم bromine no فى تقدير عدم تشبع الدهن بدلا من اليود فى الرقم اليودى Iodine no. (Osman)

والذى يعرف بأنه " مقدار اليود بالجرامات الذى يمكن أن يمتصه ١٠٠ جرام من الدهن ".

(Ensminger)

• ***الدهون النباتية البرومية brominated vegetable oils:*** (Ensminger)

وهذه تحتوى على البروم فى أحماضها الدهنية غير المشبعة وتستخدم فى إنتاج مستحلبات نكهة ثابتة لاستخدامها فى المشروبات الكربونية المكونة من الموالح citrus فهى تعتبر من مضافات الأغذية المسموح بها فى الولايات المتحدة فى حدود ١٥ جزء فى المليون 15 ppm.

Bromelin بـروميليـن

(Ensminger)

هو إنزيم يهضم البروتين ويخثر اللبن ويعزل من عصير الأناناس الطازج ويستخدم فى تطرية اللحوم وفى معاملة البيرة حتى لا يحدث بها عكارة chill proofing وفى إنتاج محلمآت البروتين protein hydrolysates.

(أنظر: أناناس).

Beri beri بـرى بـرى

(Ensminger)

البرى برى مرض ينشا عن نقص فيتامين ب١ (أنظر: الثيامين) ويوجد حيثما ترتفع نسبة الكربوايدرات فى الغذاء وتنخفض نسبة الثيامين فيه. وقد ذكر هذا المرض فى كتابات الصينيين القديمة ثم فى كتابات الهولنديين الذين كانوا يحتلون أندونيسيا فى حوالى عام ١٦٤٢م حيث أكتشفوا بعد ذلك أن استهلاك الأرز المنزوع القشرة – حيث يوجد الثيامين – هو المسبب للمرض وفى عام ١٩١١م تمكن فنك البولندى Funk والذى كان يعمل فى إنجلترا من عزل مادة أسماها فيتامين vitamin E (عرفت فيما بعد بأنها ضد البلاجرا). وفى عام ١٩٢٦م عزل الهولانديان جانسين Jansen ودوناث Donath الثيامين من قشور الأرز rice polishings ثم بعد ذلك عزل من الخميرة وجنين القمح ورجيع الأرز rice bran. وفى سنة ١٩٣٦م تمكن وليامز الأمريكى Williams من تخليق الثيامين فى المعمل فاستخدم بعد ذلك فى علاج هذا المرض.

• ***أسباب البرى برى:***

يوجد المرض فى مجاميع السكان التى تحتوى غذاؤها على ٠,٠٣ مجم من الثيامين لكل ١٠٠٠ كيلو سعر غير دهنى. والأغذية المسببة له هى الأغذية الأساسية staple المنقاة لدرجة كبيرة إثناء تصنيعها مثل الأرز الأبيض والدقيق الأبيض وجريش الذرة المنزوع منه الجنين أو حينما يكون هناك أغذية نشوية كالمنيهوت الحلو cassavas غير أن البرى برى قد يصيب الأشخاص فى حالات خاصة مثل الحمل والرضاعة وزيادة العمل الشاق

strenuous exercise (الرياضة العنيفة) أو النمو بعد تناول أغذية ينقصها البروتين والطاقة كذلك فإدمان شرب الخمر قد يؤدى إلى الإصابة بالمرض.

• *أشكال البرى برى*

١- *البرى برى الجاف* *dry beri beri*: ويميزه اضطرابات عصبية عديدة كالاحساس بدبابيس (وخز) على الأرجل وأوجاع فى العضلات وتأخر فى الاستجابة للألم وسقوط القدم foot drop الذى قد ينتج عن اضطراب فى المخ وفقد فى الذاكرة.

٢- *البرى برى المبتل* *wet beri beri*: ويميزه وجود وذمة edema وفقد الشهية وانقطاع النفس breathlessness واضطراب فى القلب.

• *برى برى الأطفال الرضع* ***infantile beri beri***: ويصيب الأطفال الذين يرضعون من أمهات غذاؤهن ينقصه الثيامين ومن *علاماته* ضعف الصوت عند الصياح hawling وفقد الشهية والقيء والإسهال وسرعة النبض وازرقاق الجلد والأغشية المخاطية cyanosis وقد تحدث وفاة فى الأطفال بين ٢-٥ سنة بنسبة عالية.

• *برى برى الأحداث* ***juvenile beri beri***: عند تغذية الأطفال children الذين يعانون من نقص البروتين بغذاء عال فى البروتين بدون زيادة فى الثيامين قد يؤدى إلى الإصابة بالمرض نظراً لأن النمو يُستأنف والاحتياج إلى الفيتامين يزداد وكذلك فإن جزءاً من بروتين الغذاء قد يتحول فى الجسم إلى كربوايدرات أو إلى مواد أخرى قد يلزم الثيامين فى أيضها.

• *العلاج*: الحقن بالفيتامين أولا بجرعات من ٥-٥٠ مجم ثيامين ثم أقراص من الفيتامين ٢٠-٣٠مجم ثم التغذية على أغذية فى الفيتامين مثل الخميرة الجافة ومستخلص الكبد والكبد وقشور الأرز rice polishing وجنين القمح والبقول مثل الفاصوليا والعدس والراحة قد تكون لازمه فى المبدأ.

• *لمنع الإصابة بالمرض*: بتقوية الدقيق الأبيض بالثيامين ويضرب الأرز بطريقة السفع parboiling وإضافة الحبوب الكاملة للغذاء وكذلك النقل (المكسرات) وأكل الخضروات الطازجة.

Brix — بريكس

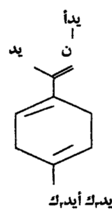
(Hammond)

البريكس وحدة على مقياس الكثافة (أيدرومتر) بريكس تقاس به كثافة المحاليل السكرية. ودرجات بريكس تمثل النسبة المئوية للسكر بالوزن فى المحلول عند درجة حرارة معينة. وقد تسمى باسم مخترعه الألمانى A.F.W.Brix الذى عاش بين ١٧٩٨-١٨٩٠م.

بـريلارتيـن Perillartine

(Ensminger)

البريلارتين هـو الزيـت النقى المحضر من perilla namkinensis التى تنمو من الهنـد إلى اليابـان. ويستخدم أوكسيم oxime البريلارتين كمـادة محلية sweetening agent فـى اليابـان وحلاوتـه قـدر حلاوة السكروز ٤٥٠ مرة وهو لا يعطى أى سعرات وطعمه نظيف clean. (Everett)



بـسـاريـا Gudgeon

الاسم العلمى *Gobio gobio*

العائلة/الفصيلة: شبوطيات Cyprinidae

(Sterba)

وتصل إلى ١٥ سم والجسم مطاول ومضغوط إلى حد ما من أمام وليس من الخلف. والجزء العلوى أخضر رمادى grey-green إلى رمـادى مسود والجوانب flanks لونها أخف مع بقع غامقة والجزء الأسفل فضى ربمـا إلى محمر والزعانف مصفرة. تعيش فى المياة الضحلة shoaling fish فى الأنهار السريعة وتتغذى على الحيوانات الأصغر وأجزاء النبات.

بـسباسة/جوزة الطيب Mace

الاسم العلمى *Myristica fragrance*

العائلة/الفصيلة: الشمعية/الميريكية Myricaceae

(McGraw-Hill, Enc.)

بعض أوصاف: البسباسـة mace وجـوزة الطيـب nutmeg يأتيان من نفس الشجرة الدائمة الخضرة ذات الأوراق الغامقة ويبلغ ارتفاع الشجرة مـن ٩-١٨ متر والثمرة لونها أصفر أو ذهبى مثل المشـمش وعند نضجها تتفتح عن بذرة بنية لامعة هى جوزة الطيب ويغطيها غشاء aril أحمر ليفى fibrous هـو البسباسة. ووزن جوزة الطيب إلى البسباسة يبلغ مـن ١٠-٤٠ مرة. وحيث تنمو هذه الشجرة فإن السكان يأكلون لب الثمرة. وتنتج الثمار طول العام وتحصد عندما تتفتح القشرة husks. (McGee&Day)

التحضير: تفصل البسباسة عن القشور وتسطح وتجفف وعندما تجف البذور kernels تمامـا تـزال القشـور shells وتفرز البـذور kernels وقـد تعامل بالجير line حتى لا تصاب بالحشرات وجوزة الطيب تحتاج إلى بشرها grating عنـد الاسـتخدام وإذا صعب طحن البسباسـة فيمكـن طحنـها مـع بعـض الأرز أو الدقيق.

الاسـتخدام: تسـتخدم البسباسـة فـى المخللات والكاتشاب والكيك والبسكويت والصلصات أما جـوزة الطيب فاستخداماتها كثيرة ومنها المهيبات والكسترد والبودنـج والمشـروبات الحلـوة والفطـائر ومنتجـات اللحـوم والسـجق والسـبانخ والبطاطـا ومختلـف الخضروات. ويحسن استخدام جـوزة الطيـب كاملة لأن المطحون ground فيها يفقد عبيره بسرعة وإذا كان لونها أبيض فهذا يعنى أنها عوملت بالجير.

المكونات: بها زيت طيار بنسبة حوالى ٥-١٥٪ به يوجينـــول eugenol ومشـــابه اليوجينــــول iso-eugenol وزيت غير طيار ٢٥-٤٠٪دهنه يتكون من حمــض الميريســتيك ٦٠٪ وأحمـــاض الأولييـــك والبالميتك واللوريك واللينوليك. كما يوجـد بها تربيتول وبورنيول borneol وتربينات.
(Mabey)

ومن مكونات البسباسة وجـوزة الطيـب زيـت سـام وضار هو الميرستين myristin وهو مسبب للهذيان hallucinogen قـوى مـع أعـراض جانبيـة مثـل صداع وتقلصات coamps ودوخـة nausea ولكن لا تأثير له ظاهرى فى الجرعات الصغيرة ولإحداث هذيـان hallucinogen يحتـاج الأمـر إلى تنـاول أثنين من بذور جوزة الطيب nutmeg.
(Stobart)

ونكهات البسباسة وجوزة الطيب متشابهة وإن كانت نكهة البسباسة أقوى. (Mabey)

الأسماء: (Stobart)

أولاً: البسباسة mace.

بالفرنسية fleur de muscade or macis، بالألمانيـــة Muskatblüte بالإيطاليـــة macis، بالأسبانية macia or macis.

ثانياً: جوزة الطيب nutmeg.

بالفرنســية muscade، بالألمانيـــة Muskat، بالإيطالية moscata وبالأسبانية moscada.

(أنظر: جوزة الطيب).

البســـبوســة

(عماد الدين جمعه)

- ***المكونات:*** سميـط (دقيـق السـميد)، سـكر، زبادى، سمن، مسحوق خبيز.
- ***شراب سكرى:*** يتكون مـن (سكر + ماء (١:١) + ملح ليمون، فانيليا).
- ***طريقة الصناعة:***

١- يجرى ضرب الزبادى (٢ كوب) فى إنـاء ويضاف إليـه السـميط المخلـوط بواسـطة السـكر بنسـبة (١:١) (٥٠٠جـرام + ٥٠٠جـرام) + مســحوق الخبيز حتى تتكون عجينة لينه.

٢- يدهـن الإنـاء بالسـمن البلـدى (الصينيـة) وتفـرد هـذه العجينة ويوضـع علـى السـطح قليـل مـن السمن البلدى وتترك ٣٠دقيقة.

٣- يجـرى التسـوية علـى درجـة حـرارة متوسـطة داخل فـرن حتى تنضج ويتم التسوية ويستدل على ذلك بتحول لون السطح إلى الأحمر.

٤- يضـاف الشـراب السـكرى (بـارد) إلى البسبوسـة وهى ساخنة.

بســترة pasteurization

(McGraw-Hill, Enc.)

البسترة هى: " معاملة الأغذيـة والمشروبات بالحرارة البسـيطة mild أو الإشــعاع أو بعــض الكيماويـــات لتحسـين القيمـة الحفظيـة keeping quality أو تثبيـط (قتــل) الكائنـــات الممرضـــة disease causing organisms وهـى تـؤدى إلى التخلص من الفطر والخميرة والبكتريا غير المتجرثمة non-spore forming " (Ensminger)

وتستخدم البسترة بالحرارة الآن مع كثير من الأغذيـة كـالبيض السـائل والسـرطان crab وعصـائر الفاكهـة والمخلل والسوركراوت والسمك المدخـن والبـيرة والنبيـذ ومنتجـات اللـبن. ويكـون غـرض البســترة الأساسى فى المنتجات التى تستهلك مباشـرة هـو

التخلص من الكائنات الممرضة pathogens لحماية المستهلك صحياً. بينما في المنتجات التي لا تعرض الجمهور لأخطار صحية يكون الغرض الأساسي هو مقاومة أو ضبط control الكائنات المسببة للفساد spoilage organisms بينما في عمليات التخمر فإن المادة الخام ربما تبستر من أجل التخلص من الكائنات الدقيقة التي قد تنتج نواتج نهائية غير مرغوبة أو غير طبيعية abnormal أو أن يبستر الناتج النهائي ليوقف التخمر عند نقطة أو مستوى معين مرغوب، أو أن يكون للبسترة – كما في حالة بعض منتجات الألبان – كل هذه الأغراض. وفي حالة اللبن ومنتجاته فإن درجات الحرارة المستخدمة والزمن الذي تحفظ عليه يتوسطان بحيث يتم التخلص من الريكيتسيا rickettsia (Coxiella burnetti) التي تعتبر أكثر الكائنات الممرضة غير المتجرثمة التي توجد في اللبن. ويستخدم في بسترة اللبن مبستر pasteurizer يسمح بتسخين اللبن إلى درجات حرارة سبق تحديدها والاحتفاظ به لمدة تسمح بقتل الكائنات الممرضة الموجودة وكذلك تثبيط الإنزيمات ويمكن تحقيق ذلك على درجات حرارة مختلفة:

- ففي البسترة على دفعات batch pasteurization تكون درجة الحرارة ٦٣°م والزمن ٣٠ دقيقة.
- وفي البسترة على درجة حرارة عالية وزمن قصير (ب.ح.ع.ز.ق) high-temerature short time (HTST) تكون درجة الحرارة ٧٢°م لمدة ١٥ ثانية على الأقل.
- وفي البسترة الوميضية flash pasteurization تكون درجة الحرارة ١١٠°م يتبعها الخروج إلى غرفة التفريغ vacuum chamber للتبريد السريع ولهذا قد تسمى أحياناً طريقة التفريغ.
- وفي البسترة المستمرة continuous-flow تكون البسترة بسرعة عالية درجة الحرارة قصيرة الزمن (ب.ح.ع.ز.ق) (HTST) ولهذا يتم نقل الحرارة من اللبن الخارج إلى اللبن البارد الداخل لزيادة كفاءة العملية.
- وهناك ما قد يسمى بالبسترة الفائقة ultra pasteurization وفيها ترفع درجة الحرارة إلى ٨٨°م لمدة ثانية واحدة أو ٨٩°م) على أنه يمكن أيضاً رفع درجة الحرارة إلى ٩٠°م لمدة نصف ثانية أو ٩٤°م لمدة ٠.١ ثانية أو ٩٦°م لمدة ٠.٠٥ ثانية أو ١٠٠°م لمدة ٠.٠١ ثانية (Ensminger & McGraw-Hill Encl.).
- أما اللبن المعقم sterilized milk أو اللبن المعبأ في جو معقم aseptic milk فهو لبن مبستر بسترة فائقة ومعبأ في ظروف معقمة (معقمة aseptically) (Ensminger).

وقد أدت بسترة اللبن إلى وقف انتشار بعض الأمراض كالدفتيريا والسل والحمى المتموجة brucellosis عن طريق اللبن الملوث.

الأسماء: بالفرنسية pasteuriser ، والألمانية pasteurisieren ، بالإيطالية pastorizzare وبالأسبانية pasterizar.

(أنظر: اللبن ومنتجاته والبيرة والنبيذ).

بســط To spread

(Webster)

يفرد مادة ما على سطح غذاء آخر فى طبقة رفيعة كمد أو بسط الزبد أو المرجرين على سطح الخبيز.

مادة للبسط (spread (n: المادة الغذائية التى لها خاصية البسط على مادة أخرى كالزبد أو المرجرين أو سلطة الطحينة أو بعض أنواع الجبن وغير ذلك.

البسطية أو قابلية البسط spreadability: هى قابلية أو سهولة بسط أو مد مادة غذائية ما على سطح غذاء آخر.

• ***معامل البسط spreading coefficient***

(Van Nostrand's)

هو تعبير ديناميكى حرارى thermodynamic عن الشغل work اللازم بذله فى بسط سائل على آخر. وهو الفرق بين شغل work الالتصاق adhesion بين السائلين وشغل التماسك cohesion للسائل الذى ينبسط. ويمكن التعبير عنه كالآتى:

$$F_S = \delta_B - \delta_A - \delta_{AB}$$

$$ع_ب = \delta_ب - \delta_ا - \delta_{ا ب}$$

حيث:

F_S: Spreading coefficient

عب : معامل البسط.

δ_B :Surface tension of the stationary liquid.

$\delta_ب$: التوتر السطحى للسائل الثابت.

δ_A :Surface tension of the spreading liquid.

$\delta_ا$: التوتر السطحى للسائل الذى ينبسط.

δ_{AB} : The interfacial tension between the liquids.

$\delta_{ا ب}$: التوتر البيسطحى بين السائلين.

بسطرمة Pastirma/bastorma/bastarma

(Dagher)

البسطرمة نوع من اللحوم المعالجة cured والمجففه تعرف فى مصر ولبنان والأردن والعراق وسوريا وربما كان أصلها من أرمينيا أو تركيا.

• *التحضير فى مصر والبلاد المجاورة:*

تحضر البسطرمة فى هذه البلاد من لحم بقر أخر (خالى الدهن lean) وكثيراً من حيوانات مسنه فيزال العظم والأنسجة الضامة الجشبة ثم يقطع اللحم موازياً للألياف إلى قطع طولها ١٥-٢٥ سم وعرضها ٥-١٠ سم ، سمكها ٣-٥ سم وتشق هذه القطع بالسكين فى عدة مواضع حوالى (٥-٦) من جانب واحد وإلى عمق يبلغ نصف سماكة أو طور اللحم ثم يربط كل قطعتين من اللحم من النهاية معا بواسطة دوبارة وتملأ الشقوق بمخلوط المعالجة وتضغط القطع باليد وتوضع فوق بعضها مع ملاحظة أن تكون الشقوق إلى أعلا فى تنكات خشبية فى طبقات متبادلة مع مسحوق المعالجة وتترك لمدة ١٠-٢٠ ساعة إثناءها ينفصل سائل ملحى. ثم يعدل وضع قطع اللحم بقلب وضعها وتترك لمدة ٥-٦ ساعات ثم تغسل بالماء وتجفف شمسياً لمدة يومين. ثم ترص القطع بحيث تكون الشقوق متجهه إلى أسفل ثم توضع عليها لوح خشبى فوقه أثقال وتترك لمدة ٨-١٠ سعات ثم تجفف مرة أحرى فى الشمس لمدة ٢-٤ ساعات وقد يعاد الضغط والتجفيف الشمسى حتى الوصول إلى القوام المرغوب. بعد ذلك تدعك قطع اللحم بقوة بعجينة التغطية ثم تغطى بها بسمك ١ سم وتتكون عجينة التغطية من

ثوم مهروس وحلبة مطحونة وبابريكا جافة مطحونة ودقيق وملح وتختلف نسب هذه المواد باختلاف المصنع ولكن ربما وصلت نسب الحلبة والدقيق ثلاثة أمثال المواد الأخرى. ويجفف الناتج شمسياً لمدة ثلاث ساعات ثم يغطى بطبقة أخرى من عجينة التغطية حتى تصل سماكة طبقة التغطية ٣-٤ سم وتترك القطع للجفاف في الظل لمدة ١-٢ يوم بعدها تكون البسطرمة معدة للاستهلاك. والإنتاج يستغرق حوالى ٣-٤ أسابيع وعند الاستهلاك تقطع إلى شرائح حوالى ٢-٣ سم في السمك وتزال الطبقة المغطية وتؤكل دون إعداد أو تحمر خاصة مع البيض.

• ***التكوين والقيمة الغذائية:***

كل ١٠٠ جم بسطرمة بها ٤٥٪ رطوبة وتعطى ٢٨٢ سعراً وبها ٢١,٥ جم بروتين ، ١٤ جم دهن ، ٨,٥ جم رماد ، ٢ جم ألياف ، ٩,٥ جم كربوايدرات. وقد وجد أن عينات البسطرمة المأخوذة من أسواق الإسكندرية تراوحت في نسبة الرطوبة من ٥٢,٤٢-٥٦,٩٢٪ وجاوزت هذه النسب المواصفات القياسية المصرية التي تتطلب ألا تتعدى نسبة الرطوبة في البسطرمة ٤٥٪ وتراوحت نسبة كلوريد الصوديوم ما بين ١,٨٠١-٢,٠٢٣٨٪ فهي أقل من المسموح به في المواصفات (٣-٥٪) وتراوحت نسبة نتريت الصوديوم من ١٣٩,٨٤-٢٠٨,٢٤ جزء في المليون مما يجعله في حدود المسموح به في المواصفات (٢٠٠ جزء في المليون). بلغت نسب نترات الصوديوم ٥٦٨,٢٧-١٠٠١,٢١ جزء في المليون بينما نقص لوائح المواصفات المصرية ألا تتعدى النسبة ٥٠٠ جزء في المليون. ومن ناحية الكائنات الحية الدقيقة فإن عد البكتيريا الهوائية المحبة للحرارة المتوسطة بلغ من ٠,٠٩-٦٥٠ X ١٠٥ وحدات مكونه لمستعمرات في الجرام والـ *Staphylococcus aureas* صفر-٩,٥ X ١٠٣ وحدات مكونة لمستعمرات والـ *Salmonella sp.* صفر-٤ MpN/g. (El-Shimi)

• ***البسطرمة العراقي:*** (Dagher)

سجق البسطرمة العراقي ناتج متبل ومختمر ومملح.

التحضير: يحضر هذا الناتج من لحم أحمر lean بقرى أو من خراف وعادة يخلط مع دهن الذيل (اللية) بنسبة ٣ أجزاء لحم إلى جزء دهن الذى يعطى نكهة معينة ويحور من القوام ويطحن خليط اللحم والدهن إلى كتلة متجانسة ناعمة ويضاف إليها ملح ومهروس الثوم وتوابل تتكون خلطتها من: فلفل أسود ٢٥٪ ، وقرفة ١٧٪ ، وكمون ٩٪ ، وزنجبيل ٧٪ ، بتلات الورد ٦٪ ، وساق الزنجبيل ٦٪ ، وفلفل أفرنجى ٦٪ ، وفلفل أحمر ٦٪ ، وكسبرة ٣٪ ، وحبهان ٢٪ ، وقرنفل ٢٪. ويخلط اللحم المتبل جيداً وتحشى في أمعاء الخراف ثم تضغط إلى شكل مسطح بوضع أثقال عليها تبلغ من ٢-٥ كجم لمدة يوم واحد. والسجق المسطح الذى يأخذ شكل الهلال يعلق من السقف في الهواء لمدة عدة ساعات لمعالجة أخيرة حيث يصبح الجلد الخارجى جافا تقريباً fairly dry.

التكوين والقيمة الغذائية: كل ١٠٠ جم بها حوالى ٥٠-٥٥٪ رطوبة وتعطى ٣٠٦-٣٨٢ سعراً ، وبها ١٢-١٥٪ بروتين ، ٢٨-٣٥٪ دهن ، ٢,٥-٣٪ رماد.

بسكويت Biscuits

يقول ستوبارت Stobart أن كلمة بسكويت فى إنجلترا هى كلمة عامة تعنى عدة أنواع من منتجات خبيز مسطحة flat ورفيعة thin وتميل لأن تكون جافة dryish وأن الأمريكيين عندهم كلمتان توصفان هذه المنتجات كوكى cookie (بسكويت حلو) كراكر cracker (بسكويت مالح). ويعتبر أنسمنجر Ensminger أن البسكويت والكوكى والكراكر من ضمن أنواع الخبز السريع quick breads وأن تحضيرها وخواصها هى كما يلى:

- **البسكويت biscuits**

المقادير: ٢/١-٣/١ فنجان لبن ، ٢-٤ ملاعق كبيرة دهن ، ٢/١ ملعقة شاى ملح ، ١,٢٥-٢ معلقة كبيرة مسحوق خبيز. والخبز لمدة ٧-١٠ دقائق على ٢٣٢ م.

التحضير:

١- ينخل الدقيق ومسحوق الخبيز والملح معا.

٢- يمزج معا الدهن.

٣- يضاف السائل (اللبن)

٤- يعجن العجين لمدة قصيرة ثم يفرد rolled out ويقطع إلى قطع مستديرة rounds.

٥- التى توضع على سطح الخبيز دون دهنه بأى دهن.

بعض أنواع البسكويت biscuits batter تكون أكثر سيولة وتسقط من ملعقة على سطح الخبيز.

الخواص: لونها بنى ذهبى فى الخارج وطرية/خضلة moist فى الداخل مع قوام طرى ورقائقى flaky. وهناك بسكويتات تزيد فى نسبة الدهن ويضاف إليها سكر وهى تستعمل فى الكيكة القصيرة short cake.

- **الكوكى (بسكويت حلو) cookie**

المقادير: ٤/١ فنجان دهن ٤/١ بيضة ، ٢/١ فنجان سكر ، ٤/١ معلقة شاى ملح ، ١ معلقة كبيرة مسحوق خبيز. والخبز ٨-١٢ دقيقة على ١٩١ م.

التحضير: يضرب الدهن creamed مع السكر ويضاف البيض والمنكهات (الفانيليا) وتقلب جيدا. يضاف أجزاء من المكونات الجافة (الدقيق والسكر ومسحوق الخبيز والملح) والتى تحللت سويا إلى السائل على دفعات وتمزج بلطف. وقد يحفظ العجين فى الثلاجة طول الليل قبل تغطية رفيعا للخبز.

الخواص: طازج خضيم crisp ، قوام طرى ، ونكهة حلوة.

- **الكراكر (بسكويت مالح) cracker**

المقادير: ٤/١ فنجان لبن ، ١-٤ معلقة كبيرة دهن ، ٤/١ معلقة شاى ملح ، صفر-٤/٣ معلقة شاى بيكربونات صودا. والخبز ٨-١٥ دقيقة على ١٧٧ م.

التحضير: يشبه تحضير البسكويت مع استعمال عامل رفع leavening agent أقل وأن العجين يفرد إلى صفحة رفيعة thin sheet.

الخواص: قصم crisp ، وخفيف light ، وطرى tender.

* *ملحوظة*: لم تعطى مقادير الدقيق.

(أنظر: منتجات الخبيز)

• *البسكويت/الكوكي/الكراكرز*
biscuits/cookie/crackers

كلمة بسكويت مشتقة من اللاتينـي biscoutus أو الفرنسي القديم bescoit بمعنـى مضبـوخ مرتـين حيث كانت تخبز في فرن ساخن أولا ثم إلى فرن أبرد. وكلمة كوكي cookie مأخوذه من الهولندى kockje بمعنـى كيكـة صغيرة little cake وربمـا كراكرز crackers مشتقة من الصوت التي تحدثـه عند الأكل. وكلها مبنية على الحبوب ولكنها تختلـف عنها في أنها تخبز لنسبة رطوبة أقل مـن ٥٪ لكـى تحتفظ بعمر رف مناسب وكذلك ليكـون لهـا قـوام طازج وقصف.

أنواع البسكويت: يمكـن تقسيم البسـكويت علـى أساس التركيب وطريقة الإنتـاج وانسياب العجـين و/أو قوام الناتج النهائي. وهنـاك عجـائن صلبـة أو عجـائن قصـيرة وذلـك فـي المملكـة المتحـدة. والعجائن الصلبة هي التي لها شبكة جلوتين ثلاثية الأبعاد ومستمرة تتكون خلال الخلط والمعاملة وعـى عـادة مطاطـة مـع درجـة مـن الإسـتمرارية extensibility والعجـين يصفـح ثـم يقطـع للشـكل المرغـوب وتسـمى هـذه فـي الولايـات المتحـدة عجائن مكن القطع cutting machine dough's وهي تسمى كراكرز crackers وأحيانا بسكويتات نصف حلـوة. والعجـائن القصيرة short dough's تميز عـن العجـائن الصلبة hard dough's في أن القصيرة لا هي مطاطة أو تمتد. ودقيق القمح مع دهن التنعيم والسكر ونسبة صغيرة من الماء تخلق عجينا لدنا ملتصقا باستخدام شبكة جلوتين أقل ما يمكـن عندمـا تخضـع للخلـط المحـدد. والعجـائن القصيرة تكون في البسكويتات النهائيـة بعـدد مـن الطرق : التشكيل الدائر rotary molding وقطـع بالسلك wine cutting وبالبثق والقطـع والتصفيح extrusion&sheeting/cutting وقـد تسـمى البسكويتات التي تصنع بالبثق عجـائن طرية soft dough's أو بسـكويتات مودعـة deposited biscuits. والتركيب الداخلي للكوكي المخبـوزة هو خليط من طور بروتيني غير مستمر ونشا وسكر في شكل زجاجي والدهن يوجد في كريات كبيرة أو كتل توصل ما بين النشا والبروتين.

• وصف النواتج description of the products:

١- *كراكرز الصودا* **soda crackess**: هي كراكر غير محلاة وخمرت طويلا ورققت laminated وهي عادة ٥٠ X ٥٠مم مع سماكة قدرها ٤مم وهي تعمل على هيئة صفائح من عجـين وتخرم قبل الخبز. وبعد الخبيز فإن هذه الخروم تكـون موقـع ضعـف وينكسـر عندهـا الصفيحـة لتعمـل وحدات. وأثناء الخبـيز ترتفـع كراكـر الصـودا بانتظام والتركيب الداخلي للناتج يتكـون مـن عدد من الطبقات والكراكر تزن عـادة ٣,٠-٣,٥ جم وبها ٢,٥٪ رطوبة. وهي عادة عديمة النكهة ولكن لها قوام طازج وقصف crisp. ويتكـون العجين من ٨-١٠٪ دهـن تنعيم و ٠,٥٪ خميرة مع ملح وأحيانا نتيشة أو شراب النتيشـة وهـي تنـج فـي عمليـة السـفنج وعجـين مـع تخمـر اسفنجي طويل يتبعه معادلـة للصـودا قبل خلـط الاسفنج والتخمر ورقم pH للنـاتج لا ينخفـض كثيرا إثناء تخمر العجين مما ينتـج عنـه نـاتج قلوي ضعيف ومن هنا التسمية كراكر الصودا.

٢- كراكر الكريمة cream crackers: وهى ليس بها أى كريمة وهى ناتج أيضا من عجين غير محلى مرقق ومخمر طويلا. وهى تختلف عن كراكر الصودا فى أنها عادة كبيرة (٦٥ X ٧٥مم) ومستطيلة الشكل وأسطحها ناتجة مع أجزاء بنية والنفخ والتنقح blistering يعطى الناتج سطح غير مستوى وتركيب طبقى رقائقى يجب أن يكون مستويا حتى فى الداخل ونسبة الرطوبة النهائية ٣-٤٪ وكلها لها تركيز من دقيق ودهن تنعيم ١٢-١٨٪ وملح ٠,٩-١,٥٪ وماء وخميرة ٠,١-٢,٤٪. ويخلط العجين فى طور واحد ويخمر لمدة تتراوح ما بين ٤-١٦ ساعة ويرقق ولكن فى هذه الحالة فإن غبارا دقيقا كراكر يضاف ما بين الطبقات قبل التقطيع والخبيز والملء المتكون من دقيق ودهن تنعيم وملح يعتقد أنه يسهل عملية الفصل ما بين الطبقات فى العجين المبتل (حوالى ٢٦٪ رطوبة). إثناء المعاملة وإثناء الخبيز تتكون طبقات غير منتظمة مع تركيب رقائقى ويفضل فرن ساخن جدا لإعطاء تمدد سريع من البخار ولتجفيف الناتج. وقوام كراكر الكريمة يجب أن يكون ناعما بحيث تذوب فى الفم ولا يتحطم shatter والقوام نتيجة محتوى الدهن ومقدار الفرق ما بين الطبقات ونكهة الناتج لطيفة لا يوجد رافع كيماوى.

٣- كراكرز الأكلات الخفيفة snack crackers: وقد تسمى ذات نكهة savoury أو الكراكرز المرشوشة بالدهن fat-sprayed crackers حيث أنها ترش بالزيت وهى ساخنة من عملية الخبيز وقد تملح بعد ذلك حيث يرش عليها نكهات من أعشاب إلى مسحوق جبن. وعادة لا تخمر وإن كان هناك استثناءان فتخمر مرة أو مرتين والتى تخمر عادة ترقق بينما المنتجات الأخرى قد ترقق أو تعمل فى صفائح وتقطع. وهذه الكراكرز تخمر أو ترفع كيماويا كما هو الأغلب. وهى عادة لها تركيب مكثف dense structure مع قضم طرى soft bite ونسبة رطوبة لا تزيد عن ٢٪ ونكهة المنتج تأتى من رشاش الدهن والفوقميات topping المستخدمه ورشاش الزيت السطحى يحسن من شعور الفم ويصلح من المظهر. ومن المعتاد إضافة كمية صغيرة من السكر أو الشراب فى التركيبة والمحلى يعمل على تقليل الجفاف فى شعور الفم ويحسن من النكهة.

٤- البسكويت الحلو الصلب والنصف صلب hard sweet& semi-sweet biscuits: وتتميز هذه البسكويتات بشبكة جلوتين متقدمه تنتج عن نسبة ماء مرتفعة ونسبة منخفضة من الدهن والسكر والخلط الشديد والتركيبة بسيطة تحتوى على دقيق وسكر ودهن تنعيم ودبس السكر أو شراب الذرة ورافع كيماوى وماء وتبلغ نسبة السكر ١٨-٢٠٪ من وزن الدقيق للبسكويت نصف الحلو أما البسكويت الصلب فنسبة دهن التنعيم والسكر متساويان تقريبا بنسبة ٨-٩٪ شراب الذرة أو الدبس مع نسبة الماء حتى ٢٠٪ من وزن الدقيق. وهذه البسكويتات تريح بعد خروجها من المخلاط وقد ترقق أولا. وعقب القطع فإن العجين يمكن أن يغسل باللبن أو بمخلوط بيض/لبن لتحسين المظهر اللامع الذى يحصل عليه إثناء الخبيز وقد ترش بالسكر أو أى شيء حبيبى. فالمظهر العام أنها ناعمة السطح على لمعان خفيف ولون فاتح وقوامها

يتوقف على التركيبة ويتراوح ما بين قضم صلب ورقيق hard to delicate bite وكلما ارتفعت نسبة البروتين في الدقيق وانخفض مستوى السكر في التركيبة كلما كان القوام صلبا وكلما زاد مستوى السكر كلما أصبح القوام أكثر رقة delicate وتحورت النكهة.

٥- *الكوكي الدوارة* *rotary cookies*: هي عادة رفيعة وناعمة مع عدم وجود شقوق أو عدم أنتظام في السطح ويجب ضبط التركيبة بحيث لا يحدث تغيير إثناء الخبيز ويتسبب عنه تغيير التصميم بأن يصبح غير واضح أو مشوه فلا يوجد أي رفع أو بسط أو انسياب في التركيبة وعادة العجائن التي تقابل هذه المتطلبات عادة عالية في دهن التنعيم والسكر ومنخفضة في الرطوبة ويضاف عادة فواكة وألوان ورافعات كيماوية والدقيق عادة ضعيف به بروتين من ٧,١-٩,٢٪ وقد يسحق السكر للمساعدة على ذوبانه الرسيع في كمية الماء المحدودة ودهن التنعيم إما سائل أو صلب.

٦- *كوكي مقطوع بالسلك* *wine-cut cookies*:

من المهم أن تلازج العجين يكون بحيث يكون بثقه سهلا ويقطع بسلك ويسقط على حزام الخبيز. والتركيبة يمكن أن تحتوى على ١٠٪ دهن تنعيم وعدة مئات من المرات من السكر على وزن الدقيق وقد تكون متماسكة جدا حتى لا يمكن تشكيلها باليد إلي عجينة سميكة جدا. وهي توصف بأنها لها قوام مفتوح open texture عن الكوكي الدائر ولكن ينقصها (الواحدة البعدية وتصميم السطح) ولكن لها شكل موحد. والدقيق يجب أن يكون أقل من ٩,٥٪ بروتين وإذا زاد عن ذلك يستخدم كميات أكبر من السكر ودهن التنعيم مع استخدام البيض والشراب واللبن والملح والرافعات الكيماوية وقد تستخدم المنكهات وجريش الشوفان والفاكهة والنقل.

٧- *كوكي الساقطة أو ذات العجين الطري* *deposited or soft dough cookies*:

أن العجين المستخدم في هذه العملية يجب أن يكون طري بحيث يمكن صبه. وهو يثق خلال فوهة وهذه يمكن تشكيلها بحيث تعطى نموذجا pattern. ويجب أن يكون للعجين تلازجا يسمح له بترك الفوهة والالتصاق بحزمة الخبيز والعجين غني ومرتفع في الدهن أو مؤسس على بياض البيض الذى تم خفقه لرغوة ثابتة وتستخدم الزبد مع لون مطحون ودقيق جوز الهند والكاكاو. والنواتج لها قوام ناعم ورقيق يذوب في الفم وهو قوام هش سهل التكسر ويجب تجنب الجسيمات الخشنة حتى يسهل خروجه من الفوهة وحجم جسيم السكر يجب أن يكون ناعما للمساعدة على الذوبان في الكمية المحدودة من الماء ولكي يعطي القوام المناسب للأكل. وهي بها نسبة دقيق ٣٥-٤٠٪ ، ٦٥-٧٥٪ دهن تنعيم ، ١٥-٢٥٪ بيض كامل سائل والدقيق من قمح طرى به بروتين ٨-٨,٥٪ والدقيق يجب أن يتحمل السكر ودهن التنعيم مع عدم السماح ببسط كبير زائد إثناء الخبيز أو تغير تصميم المولد بواسطة الفوهة.

بسلة / بسلى	Pea
اسم الجنس	*Pisum*
اسم العائلة/الفصيلة: القرنية	Leguminosae

(Everett)

يوجد نوعان أساسيان:

١- بسلة الحقل field peas والاسم العلمى *Pisum arvense* وقشرة البذرة فيها ناعمة smooth.

٢- بسلة الحديقة garden peas والاسم العلمى *Pisum sativum* وقشرة البذرة فيها مجعدة wrinkled عند النضج والجفاف.

وكلاهما حولى وتبلغ السيقان حوالى ٠,٠٣-١,٥ متر فى الطول ويختلفان فى: (Ensminger)

	بسلة الحقل	بسلة الحدائق
الأزهار	أرجوانية اللون	بيضاء اللون
القرون	أصغر	أكبر
البذور	البذور مصفرة وهى تنمى للبذور الناضجة mature	البذور خضراء وهى تنمى عادة للبذور والقرون غير الناضجة immature

أولا: بسلة الحقل:

معظم زراعتها تتم فى البلاد الأفريقية (رواندا وأوغندا) حيث يستهلكها السكان. وكذلك تزرع كعلف للماشية وكسماد. وقد تحفظ البذور الجافة وهذه قد تشق إلى نصفين split لاستخدامها فيما بعد وتنقع وتطبخ طويلا قبل الاستهلاك. كذلك يمكن تحضير دقيق flour أو مركز بروتين منها protein concentrate. (Stobart)

القيمة الغذائية: كل مائة جرام تعطى ١٢٠ سعرا، ٧ جم بروتين وكمية الكالسيوم فيها تنقل عن الفسفور. والبروتين فيها قد يكون فقيرا نوعا ما فى الميثيونين والسستين ولكنه مصدر جيد لليسين وعلى ذلك فهى والحبوب يكملان بعضهما البعض. (Ensminger)

ثانيا: بسلة الحدائق

تمت تربية أصناف كثيرة من بسلة الحدائق (ربما أكثر من مائة) وقد استخدمها عالم الوراثة مندل فى أبحاثه. وهى وإن كانت تنمو كبسلة الحقل فى درجات حرارة تتراوح ما بين ١٠-٣٠ م إلا أنها أكثر حساسية لدرجات الحرارة العالية ولذا تزرع أبدر لتجنب الحرارة.

الحصاد harvesting: يجب أن تحصد البسلة الخضراء (غير الناضجة immature) عند طور النضج المناسب right لأن الحصاد المبكر يعطى بذورا صغيرة الحجم ومحصولا أقل والتأخير فى الحصاد يعطى بذورا كبيرة ولكن نسبة السكر تكون منخفضة فيها حيث تتحول نسب أكبر من السكر إلى نشا بتقدم النضج. أما البسلة الجافة dry (أو الناضجة mature) فتترك فى الحقل حتى يتم النضج. وفى بعض البلاد – كالصين – تحصد القرون غير الناضجة لتستعمل كخضار.

المعاملة processing: بذور البسلة الخضراء تؤكل طازجة أو تقلب أو تجمد والبسلة الجافة dried تستخدم فى تحضير شوربة مجففة أو معلبة أو يحضر منها مخاليط شوربة بسلة فورية instant pea soup mixes وهى تحضر:

١- بطبخ البسلة المشقوقة المجففة مع مكونات أخرى مختلفة.

٢- تجفيف وتكوين رقائق flaking المخلوط المطبوخ.

٣- خلط القشور مع منكهات ومثخنات thickening agents.

٤- معاملة المخلوط الناتج بالبخار لتكوين كتل clumps.

٥- الأجزاء المتكتلة تجفف وتطحن وهذه تكون جاهزة للأكل بعد خلطها مع ماء يغلى لمدة دقيقة واحدة.

***بسلة جافة سريعة الطبخ* quick-cooking peas**: وهذه تحضر بالنقع فى محلول إنزيمى ثم تعامل بالبخار ثم تجفف ولا تحتاج فى الطبخ إلى أكثر من ١٢-١٣ دقيقة.

***دقيق البسلة* pea flour**: يحتوى دقيق البسلة على ضعف البروتين الموجود فى دقيق القمح فهو إذا استخدم بنسبة ١٥٪ يزيد البروتين بنفس المقدار كما أن نمط البروتين فى المصدرين يكملان بعضهما البعض فتزداد قيمة البروتين واو أن دقيق البسلة الخضراء يضيع أثناء الخبيز منا أن الطعم والقوام مقبولان.

***مركز بروتين البسلة* pea protein concentrate**: يحضر هذا المركز من دقيق البسلة باستخدام تيارات هوائية تحمل الأجسام النشوية الأخف بعيدا عن الأجسام الأثقل التى تحتوى البروتين والناتج يحتوى على ٥٥-٦٠٪ بروتين. ويمكن استخدامه فى زيادة نسبة البروتين فى منتجات الخبيز وغير ذلك (أنظر: مركز البروتين).

***الحصاد* harvesting**: أعلا جودة للبسلة يحصل عليها بإزالتها (تقصيصها) بعد ساعتين من الحصاد والبسلة الطازجة تكون غضه tender وحلوة sweet وتكون القرون طازجة ذات لون أخضر فاتح متناسق ذات ملمس مخملى velvety بسيط ومملوءة ببسلة مكتملة جيدا. أما القرون المسطحة flat ذات اللون الأخضر الغامق فهى عادة تكون محتوية على بسلة غير ناضجة وقد يكون لها مظهر ذابل wilted. والقرون المتنفخة وذات اللون الفاتح الملاحظ أو المختلط بعلامات رمادية فربما كانت بسبب تقدم النضج وقد تحتوى بذورا جشبة tough أو ذات نكهة فقيرة. والقرون المصفرة أو الخضراء المبيضة تدل على عدم الجودة بسبب الأماية damage أو طول المدة age ويجب تجنبها. والقرون المصابة بالمرض أو المنقوعة فى الماء تعطى فقدا كبيرا.

القيمة الغذائية: كل ١٠٠ جم بسلة بها ٨٣,٣٪ ماء ، وتعطى ٥٣,٠ سعرا وبها بالجرام ٣,٤ بروتين ، ٠,٢ دهن ، ١٢,٠ كربوايدرات ، ١,٢ ألياف وبالمليجرام ٦٢,٠ كالسيوم ، ٩٠,٠ فسفور ، ٦,٠ صوديوم ، ١٧٠,٠ بوتاسيوم ، ٠,٧ حديد ، ٦٨٠ وحدة دولية فيتامين أ ، ٢١ مجم فيتامين ج ، ٠,٢٨ مجم ثيامين ، ٠,١٢ مجم ريبوفلافين، ٠,٨٢ مجم حمض بانتوثينيك ، ٠,١٥ مجم بيروكسين ، ٢٥,٠ ميكروجرام حمض الفوليك. وكل ١٠٠ جم بسلة تعطى حوالى ٨ جم بروتين أى تعطى نفس المقدار من البروتين الذى يحصل عليه من ٢٨ جم لحم خالى الدهن lean meal وهى مصدر جيد لكل من الحديد والبوتاسيوم.
(Everett&Ensminger)

البسلة السكرية: وهناك صنف من البسلة var.saccaratum يعرف باسم البسلة السكرية sugar pea أو البسلة التى تؤكل منها mange-tout وتؤكل القرون كلها عندما تكون صغيرة ومسطحة flat. (Stobart&Harrison)

الأسماء: بالفرنسية pois ، بالألمانية erbse ، بالإيطالية pisello ، بالأسبانية guisanto.
(Stobart)

١- البسلة المستديمة/المتسلقة
everlasting pea or perennial pea
الاسم العلمى *Lathyrus latifolius*
٢- بسلة المرعى grass pea
الاسم العلمى *Lathyrus sativus*
وهما من ضمن أنواع عديدة من العائلة/الفصيلة القرنية *Leguminosae* تزرع كعلف ويؤكلها أيضا سكان بعض البلاد.

بسيسة Bsissa

(Dagher)

كما تعرف البسيسة فى تونس بأنها: " تخضر من الحبوب فقط مثل الشعير والقمح أو من مخلوط من الحبوب والبقول ".

التحضير: تنظف حبوب الشعير أو القمح ثم تحمص فى حلل خزافية كبيرة earthenware pan ويحمص معها التوابل مثل الكمون والشمار أو الآنسون وقد يستخدم الشعير وحده ولكن القمح يخلط ببعض البقول الجافة مثل الحمص والفول والحلبة ثم تطحن الحبوب المحمصة وتغربل ويحتفظ بالدقيق لعمل البسيسة الذى قد يخزن كدقيق أو مخلوطا بزيت زيتون وسكر ليكون معدا للاستهلاك. ويعمل التحميص على تحسين العبير كما يتخلص من الجراثيم وتنخفض نسبة الرطوبة فيزيد من عمر الرف.

- ***الاستهلاك:***

١- بسيسة الشعير: تستهلك كمشروب من الدقيق ينكه بالتوابل مثل الكسبرة والكمون والأنسون والحلبة ويحلى بالسكر وهو يطفئ الظمأ وعادة يشرب فى الإفطار.

٢- بسيسة القمح: وتخلط عادة بالحمص والفول والحلبة بجانب التوابل الأخرى ويحمص المخلوط ويطحن إلى دقيق ناعم ثم يخلط بزيت زيتون وسكر بحسب الطعم المرغوب. ويمكن إضافة مكونات أخرى مثل اللوز والنقل والسكر حسب الرغبة وقد يضاف ملح وخلافه وهذه تؤكل فى الإفطار أيضا أو يعتمد عليها المسافرون كغذاء وحيد أو يستخدمها الرعاة لعدة أيام. وهى تسمى فى الجزائر تبسست tabasist.

التكوين التقريبى:

	رطوبة (٪)	طاقة سعر / ١٠٠جم	بروتين (٪)	دهن (٪)	كربو. (٪)
بسيسة قمح (بقول جافة)	٧	٣٦٣	١٨,٥	١٨,٥	.٨
بسيسة زيت وسكر	١١	٤٥٠	٨,٨	٢٣	.٢

بشرة Epidermis

فى الحيوان: الطبقة الخارجية للجلد الخالية من أية أوعية. (Dorland's)

فى النبات: الطبقة الخارجية – أحيانا عدة طبقات – من الخلايا وعادة البشرة مدمجة وخالية من الفراغات بين الخلايا فيما عدا الثغور stomata. وأحيانا تتخصص خلايا البشرة فتكون خلايا فلينية أو سليكا فى بعض الأوراق: التين Ficus والقنب Cannabis وفى قشور scales بصلة الثوم فإن

البشرة تتكون جزئيا أو كليا من " خشبيات " متخنة thickened sclereids. وفى غطاء بذور seed coats كثير من البقوليات legumes تتكون البشرة من طبقة مدمجة compact بين خشبيات كبيرة مرتبة macrosclereids.

البشـــرة المتعــــددة/المركبــــة multiple epidermis: وهذه تتكون من عدة طبقات من الخلايا كما فى التين ficus والطبقة الخارجية تشبة البشرة العادية وبقية الطبقات تكون نسيجا يخزن الماء.

الكيوتن والأدمة والشموع cutin, cuticle and waxes: الكيوتن عبارة عن خليط من مواد دهنية توجد فى خلايا البشرة وهى تشرب impregnate جدر الخلايا الخارجية وتوجد كطبقة مستمرة على السطح الخارجى وأحيانا يمكن نزعها كصفيحة sheet مستمرة. وتسمى هذه الطبقة الأدمة cuticle وخارج الأدمة قد يوجد الشموع والطبقة اللامعة bloom التى توجد على العنب الأرجوانى purple أو على البرقوق هى أمثلة لذلك. كذلك قد يوجد بعض المواد الأخرى على خارج الإهاب فى صورة متبلرة وذلك مثل الصموغ والراتنجات والأملاح.

الثغور stomata: وهى فتحات توجد على البشرة ويحيطها خلايا حارسة guard cells ويبلغ عددها فى السنتيمتر المربع من صفر إلى ١٠٠,٠٠٠ (مائة ألف).

البشرة الداخلية endodermis: هى الطبقة الوحيدة single layer من خلايا النبات التى توجد بين القشرة / اللحاء cortex والأنسجة الوعائية vascular tissue (الخشب xylem واللحاء phdoem). (McGraw-Hill, Enc.)

* بشع (الطعام): اكتسب الطعام طعما غير سار.

بشملة / زعرور بستانى **Medlar**

الاسم العلمى ***Mespilus germanica***

عائلة/فصيلة: الوردية **Rosaceae (rose)**

بعض أوصاف: أشجارها غير مستديمة حسنة المظهر picturesque قد تبلغ ٦-٧ متر فى الطول. والثمار فى شكل التفاح وفى قمة الثمرة يوجد فتحة (عين) يظهر منها خمسة بذور وتنمو فى المناطق المعتدلة والباردة ولكن الثمار طعمها أحسن فى المناطق المعتدلة وتبلغ الثمرة من ٢,٠-٥ سم فى القطر ولونها بنى. (Harrison&Ensminger)

وعادة لا تصلح الثمار للأكل إلا بعد أن تقرب من الفساد/تتهرأ bletted وقد تخزن فى بدروم بارد حتى تصل إلى هذا الطور وهى حامضية.
(Everett, Harrison and stobart)

ويمكن تحضير مربى أو جيلى منها أو تستعمل كعقبى أو فى أطباق الفواكه. (Ensminger)

الأسماء: بالفرنسية néfle(f) ، بالألمانية Mispel بالإيطالية nespola بالأسبانية nispola.
(Stobart)

بشملة / زعرور اليابانى

Loquat/Japanese medlar

الاسم العلمى ***Eriobotrya japonica***

عائلة/فصيلة: الوردية **Rosaceae (rose)**

(Everett)

بعض أوصاف: الأشجار متناسقة صغيرة مستديمة الخضرة وتبلغ حوالى ٧ متر والأوراق متماسكة firm

شـكلها بيضـي مقلـوب obovate إلى أهليلجيـة (بيضية) elliptic تبلغ حوالى ٢٠ سم إلى ٣٠ سم فى الطول وبها عروق ملحوظة تمتد من الوسط للحرف بسن واضح pointed ولون الأوراق أخضر غامق من أعلا ومن أسفل لونها أخف وصوفية woolly.
(Harrison)

أما الثمار فهى تنتج فـى عناقيد clusters ولونـها أصفر وشكلها كمثرى لبها متماسك firm-fleshed تحتوى واحدة أو بضعة بذور ولها نكهة حامضية محلوة sweetish acid. وفـى رأس الثمـار بقايـا الكأس الزهرى calyx ويغطى الثمار بعض الزغب وقوام الثمار ينسحق بجلبة (مشعى) crunchy واللب عصيرى أصفر والبذور سوداء والبذور لامعة وتـزال بسهولة.

والثمار تؤكل طازجة أو تعمل مربى حيث تحتوى كمية مناسبة من البكتين أو يعمل منها جيلى أو تغلى ببطء stew أو تفقد cndied أو تعلب أو تستخدم فى إنتاج مشروبات كحولية liqueurs أو تستخدم فى عمل الحلويات confectionery والمسكرات preserves.
(Stobart, Ensminger and Bionchini)

الفوائـد الصحيـة: مطفئـة للعطـش thirst-quenching وسهلة الهضم وتفيد فـى الأمساك وفى علاج البدانة والحموضة. (Kadans)

القيمة الغذائية: كـل ١٠٠ جـم بـها ٨٦,٥٪ رطوبـة وتعطى ٤٨-٦٥ سعرا ، ٦٧٠ وحدة دولية فيتامين أ ، ٣٦ مجـم فيتـامين ج ، ٠,٩ جـم بروتـين ، ٠,١ جـم دهن ، ١٧,١ جم كربوايدرات ، ٣٤٨ مجم بوتاسيوم ٦٣ مجـم كالسـيوم . ٠,٤ مجـم حديـد ، ٤٢ مجـم فوسفور (Ensminger)

الإسم بالفرنسية nefier du Japon (m)

البصارة Bissara
(Dagher)

البصارة توجد فى كثير من بلاد أفريقيا الشمالية وهى معلق من فـول faba beans مـهروس ومطبوخ.

التحضير: يفرز الفول المزال قشرة والمنظف ثم يغلى لمدة ساعة تقريبا فى ماء بنسبة ١:٣ وزن/حجم حتى يطرى. ثم يضاف ثـوم وبصل أخضر وكسبرة وشبت أخضر والنعناع ثم يهرس المخلـوط ويضاف بـذور كمـون مطحـون وكذلـك بـذور كراويـة مطحونـة وأوراق نعناع جاف وملح ثم يغلـى المخلـوط مـرة ثانية حتى يحصل على تلازج سميـك وفـى نفس الوقت يحمر بصل مطحون أو مقطع فـى السمن إلى أن يصبح لونه أصفرا ذهبيا ثم يضاف مخلوط ثـوم مطحـون وكسـبرة مطحونـة ويحمـر كـل المخلـوط ونصف هذا المخلـوط المحمـر يضـاف إلى الفـول المطبـوخ ويقلـب ثم يـوزع فـى أطباق ويرش علـى سطحها باقى الكسبرة والثوم المحمر.

التكوين والقيمة الغذائية: تحتـوى البصـارة علـى الأحماض الأمينية الآتية: (جم حمض أمينى/١٦جـم نتروجين بروتينى) ليسـين ٨,٤٣ ، هستيدين ٢,٩٣ ، أرجينين ٩,٨٢ ، حمض أسـبارتيك ١١,٨ ، ثريونـين ٤,٤٢ ، سـيرين ٥,٥٥ ، حمـض جلوتـاميك ١٧,٦ ، برولين ٤,٦٩ ، جليسين ٤,٨٥ ، ألانين ٤,٦٤ ، فالين ٥,٠٢ ، ٤,٦٩ ، لوسين ٧,٨٢ ، تيروسين ٢,٥٤ ، فينيل ألانـين ٤.٤٢ سستين ٠,٧٦ ، وميثيونـين ٠,٩٢ ، ترتوفان ٤٣ (Youssef 1)

كل ١٠٠ جم بصارة بها ٨٪ رطوبة وتعطى ١٨٣ سعرا وبها ٢٩-٣٠ جم بروتين ، ٠,٨ جم نتروجين غير بروتيني ، ٦ جم دهن ، ٧,٩-٨,٠ رماد ، ٥٣ جم كربوايدرات ، ٢,٩ جم ألياف ، ٨٤ مجم كالسيوم ، ٤٣٥ مجم فوسفور ، ١٠ مجم حديد ، ١٦٧٠ مجم بوتاسيوم ، ١٩٠ جم مغنيسيوم ، ٢,٧-٣,٠ مجم زنك ، ١,٣ مجم منجنيز ، ٢,٨ مجم نحاس.(Youssef 2) وقد تحسنت هضمية البروتين بتحضير البصارة عما كانت عليه في الفول الطازج حيث كانت ٧٥,٩ ± ٠,٧٦٪ فأصبحت في البصارة ٩٨,٤ ± ٠,٥٢٪ مقارنة بالكازين ٩٩,٦ ± ٠.١١٪ من النتروجين الكلي. وربما رجع ذلك جزئيا على الأقل إلى اختفاء ملزنات الدم haemagglutenins تماما من الفول إثناء تحضير البصارة. (El-Mahdy)

البصل	onion
الاسم العلمي	Allium cepa
العائلة/الفصيلة: الزنبقية	Alliaceae

(Ensminger)

وصف البصل ورسم على مقابر قدماء المصريين واستخدمه ورسمه كذلك قدماء اليونانيين والرومان وغذى الأسكندر الأكبر جيشه ليعطيه قوة في المعارك. (Rodale's)

بعض أوصاف: البصل نبات يعيش سنتين biennial ويخزن الغذاء في البصلة bulb خلال السنة الأولى ويزهر في السنة الثانية والجزء الأعلا من النبات أوراق تنمو داخل بعضها والأجزاء السفلى من الأوراق تصبح تخينه (سميكة) جدا والأزهار صغيرة بيضاء أو بنبى pink أو أرجوانية purple وتنمو في عناقيد مستديرة والأبصال bulbs يغطيها أوراق خارجية جافة والنبات له جذور قصيرة.(Rodale's) والأبصال تختلف في الحجم والشكل واللون الذي قد يكون أبيضا أو أحمرا أو أصفرا.
(McGraw-Hill, Enc.)

ويمكن أكثار البصل من بصيلات صغيرة من محصول العام السابق ولكن هذه لا تعطى أبصالا تحتفظ بجودتها بالدرجة التي تحتفظ الأبصال الناتجة من البذور بجودتها عندما تترك لتنمو حتى النضج لأن الغذاء يختزن في الأبصال في نهاية موسم النمو.
(Everett)

- <u>وهناك عدة أصناف من البصل:</u>

١- *<u>بصل (شجر) مصري</u>* ***<u>Egyptian tree onion</u>*** ***<u>or top</u>***: واسمه العلمي *Allium cepa viviparum* هو نبات دائم perennial يتحمل ويحمل في قمة الساق stalk عناقيد من بصل صغير يصلح للتخليل.

٢- *<u>بصل البطاطس (أو الأكثار)</u>* ***<u>multiplier or potato onion</u>***: وهو صنف من allium *cepa aggregatum* وله بصلات مقسمة إلى عدة أقسام والتي إذا زرعت بدون تقسيم تعطى إنباتات يمكن استخدامها كبصل أخضر scallions or green onion وتستخدم في السلطة وفي إعطاء نكهة. وإذا زرعت كل من الأجزاء على حدة فبالخف يمكن استخدام ما خف منها كبصل أخضر scallions.

٣- *<u>وهناك صنف آخر يسمى كرات أندلسي/أبو شوشة</u>* ***<u>shallot</u>***: واسمه *Allium cepa aggregatum* وهذا نادرا ما يعطي بذوراويكثر مثل الصنف السابق وهو يصلح للتخليل

فى المخلل وهو يسمى كراث أندلسى/أبو شوشة shallot.

الحصاد والتخزين: يحصد البصل الأخضر فى أى وقت خلال موسم النمو. ولكن للبصل الناضج ينتظر حتى تبتدىء الأجزاء العليا فى الأصفرار والوقوع على الأرض أو تقع بقية الأجزاء ثم أنتظر يومين حتى تقتلع النباتات بعناية وإذا كان الجو جافا أترك النباتات لمدة يوم أو يومين فى الخارج ليكتمل نموها ثم أنقلها إلى سقيفة shed جافة أما إذا كان الجو رطباً فتدخل النباتات إلى السقيفة وتنشر على مصافى أو غرابيل screens حيث يمكن تركها هناك أو بعد تمام جفافها تعبأ فى أكياس شبكية net bags أو تجدل braid وإذا لم يكن البصل مجروحاً أو مصاباً بمرض فإنه يحتفظ بجودته طول الشتاء وقد تقطع الأجزاء العليا من النبات تاركة الأبصال وحدها والأصناف الأكثر حرافة تحتفظ بجودتها أكثر لأن الحرافة ترجع إلى مركب يساعد على الحفظ.
(Rodale's and Ensminger)

- الإستخدامات:

١- *الطبية*: البصل له تأثير مضاد للبكتيريا وللفطر وبعض مستخلصاته تمنع تجلط الدم وتخفض من مستويات الكوليسترول فى دم الأشخاص الذين يأكلون أغذية ذات نسب عالية فى الدهن. كذلك فهو يخفض من ضغط الدم وأيضا يساعد على إنتاج بروتينات دهنية عالية الكثافة high-density lipoproteins وهذه تساعد على إزاحة المترسبات الدهنية من الشرايين.

٢- *الطبخية*: البصل الأبيض هو الأكثر حرافة أما الأصفر فأقل حرافة والأحمر (الأرجوانى) فهو أقلهم حرافة وأكثرهم حلاوة والمركبات الكبريتية فى البصل تمشى مع الدم وتخرج من الثغرات pores فى العرق وفى الزفير من الرئتين أثناء التنفس وعلى ذلك فإن التخلص من رائحته يستلزم وقتاً ولا يكفى دعك الأسنان بمعجون أو غسيلها. ويستخدم البصل الجاف " البصلة bulb طازجاً أو سوتيه أو معاملاً بالبخار أو مشوياً broiled أو مسلوقاً أو مخللاً أو منقوعاً (فى الخل وخلافه) marinated أو فى الحشو أو مطبوخاً وعلى هيئة بيورية (هريس) ومخبوزاً أو محمراً (مع عجينة) أو مكرملاً caramelized وهو يدخل مع كثير من المنتجات الأخرى كالجبن للبسط cheese spread والفطائر pies والشوربة والسلطات والخبيز والبانيه ومع الخضروات الأخرى وفى التحمير وفى تحضير التقلية.

٣- *فى الزينة ornamental*: أصناف ال Allium مثل *A. giganteum* تستخدم فى الزينة لأن لها أزهارا أرجوانية كبيرة.

٤- *فى الصبغة*: يحضر من قشور البصل أصباغ ذات ألوان مختلفة صفراء وبرتقالية وبنية وذلك لصبغ الصوف.

التأثير المهيج للبصل: يحتوى البصل على مواد تدمع الأعين lachrymator وكذلك تؤثر على (تحرق) اللسان burns ويبدو أن كليهما ينتجان من مشتقات من السستئين cysteine تؤثر عليها إنزيمات عندما يقطع البصل وتختلط مكونات الخلية والناتج قد يذوب فى سوائل العجين منتجاً حمض كبريتيك ولكنه غير ثابت ويتكسر ويقل تأثير البصل. ويمكن علاج ذلك بوضع البصل فى المجمد لمدة قصيرة

قبل التقطيع أو التقطيع تحت ماء والتجميد يؤخر من خروج المادة المهيجة والتقطيع تحت الماء يذيبها فى الماء ويخففها. والطبخ يقلل من حرافة البصل. (McGee and Ensminger)

التأثير على الأوعية: البصل الأحمر الذى يحتوى أنثوسيانات (بسيطة pale) قد يسبب تكوين ألوان حمراء أو زرقاء أو خضراء أو بنية مع الحديد أو الألومنيوم وذلك يتوقف على الظروف وقد يسبب هذا تغير لون الأوعية أو السكاكين المستخدمه معه. (McGee)

• ***المعاملة processing***

(Ensminger)

١- ***الاختيار والجودة***: فى الأبصال الجافة onions فإن اللمعان والنظافة والبصلة المتماسكة (الصلبة) hard وذات الشكل الحسن مع قشور جافة فإن هذا يدل على الجودة أما التى نبتت فتكون غير مرغوبة وتؤدى إلى فقد كبير وكذلك ذات الأعناق السميكة الجشبة الخشبية أو المفتوحة أو التى يظهر ساقها. والبصل ذو الشكل غير المنتظم يؤدى إلى فقد فى التحضير. ووجود رطوبة فى عنق البصلة يدل على الفساد decay والذى قد لا يظهر ولكنه يجعل البصلة غير صالحة للاستخدام كما قد يظهر الفساد على القشور الخارجية كبلل او تغير فى اللون أو فطر. وفى البصل الأخضر green onions وهو عادة من الأبصال البيضاء التى تنضج مبكراً أو من الأصناف التى لا تكون أبصالاً bulbless وتحصد عندما تصل إلى الحجم المناسب وهذه يجب أن تكون خضراء ذات قمم طازجة fresh tops وذات أعناق متوسطة مُبَيَضَةَ blanched حوالى ٥-٨سم من الجذر وصغيرة وتقضم بجلبة crisp وطرية tender. أما القمم المصفرة والذابلة أو متغيرة اللون فتدل على عدم الجودة أما المجروحة من أعلا فلا ضرر منها إلا فى الشكل.

٢- ***الحفظ***: تختلف المدة التى يمكن الاحتفاظ بالبصل فيها بدون تلف من عدة أيام إلى عدة أشهر تبعاً للصنف وطور النضج ودرجة الحرافة.

٣- ***التعليب***: أكثر الأصناف مناسبة للتعليب هى الأصناف ذات الأوراق البيضاء white-skinned فتزال القشور الورقية الخارجية papery skin ثم تسلق blanched ثم تعبأ فى علب ويضاف حمض acidified ثم تعامل فى حمام مائى. كما يحضر من هذا البصل شوربة لا تحتاج إلا إلى تسخين.

٤- ***التجفيف***: فى هذه المعاملة:

- تحرق القشور الخارجية وأجزاء الجذور الملتصقة.
- تغسل بتيار مائى ذى ضغط عال لإزالة أجزاء القشور المحروقة.
- تكوين شرائح slicing رفيعة من البصل المقشور.
- تجفيف الشرائح فى هواء ساخن.
- التعبئة.

وقد تطحن هذه الشرائح لتكوين مسحوق البصل أو ملح البصل onion salt وهذه تستخدم فى التنكية ولكن بعض مركبات النكهة تكون قد فقدت.

٥- ***التجميد freezing***: يجمد البصل على هيئة بصل مقطع chopped أو على هيئة حلقات محمرة French fried onion rings أو فى

بعض الشوربات وعشاء التليفزيون TV dinners.

٦- *التخليل pickling*: بصلات البصل الصغير غير الناضجة تخلل بنقعها عدة مرات في محلول ملحي ثم الغلي في محلول ملحي جديد ثم تعبأ في مخلوط خل وسكر منكه جيداً.

• القيمة الغذائية

أولاً: البصل الأخضر

كل ١٠٠ جم بصل أخضر بها ٨٩,٤٪ رطوبة وتعطي ٣٦ سعرا وبها ١,٥ جم بروتين ، ٠,٢ جم دهن ، ٨,٢ جم كربوايدرات ، ١,٢ جم ألياف ، ٥١,٠ مجم كالسيوم ، ٣٩,٠ مجم فسفور ، ٥,٠ مجم صوديوم ، ١١,١ مجم مغنيسيوم ، ٢٣١,٠ مجم بوتاسيوم ، ١,٠ مجم حديد ، ٠,٣ مجم زنك ، ٠,٠٦ مجم نحاس ، ٢٠٠٠,٠ وحدة دولية فيتامين أ ، وآثار من التوكوفيرول ، ٣٢,٠ مجم فيتامين ج ، ٠,٠٦ مجم ثيامين ، ٠,٠٥ مجم ريبوفلافين ، ٠,٤ مجم نياسين ، ٠,١٤ مجم حمض بانتوثينيك ، ٠,١١ مجم بيريدوكسين ، ٤٠,٢٢ ميكروجرام حمض فوليك ، ٠,٩٣ ميكروجرام بيوتين.

ثانيا: البصل الجاف الأبيض الطازج white dry raw onion

تحتوي كل ١٠٠ جم من البصل الجاف الأبيض الطازج على ٨٩,١٪ رطوبة وتعطي ٣٨ سعرا وبها ١,٥ جم بروتين ، ٠,١ جم دهن ، ٨,٧ جم كربوايدرات ، ٠,٦ جم ألياف ، ٢٧,٠ مجم كالسيوم ، ٣٦,٠ مجم فسفور ، ١٠,٠ مجم صوديوم ، ١٢,٠ مجم مغنيسيوم ، ١٥٧,٠ مجم بوتاسيوم ، ٠,٥ مجم حديد ، ٠,٣ مجم زنك ، ٠,١٣ مجم نحاس ولا تحتوي على أي فيتامين أ أو د ، وبها ٠,٢١ مجم توكوفيرول ، ١٠,٠ مجم فيتامين ج ، ٠,٠٣ مجم ثيامين ، ٠,٠٤ مجم ريبوفلافين ، ٠,٢٠ مجم نياسين ، ٠,١٣ مجم حمض بانتوثينيك ، ٠,١٣ مجم بيريدوكسين ، ٢٥,٠ ميكروجرام حمض فوليك ، ٣,٥ ميكروجرام بيوتين.

الفوائد الصحية: يزيد من البول ومسهل خفيف ومطهر ويساعد على التخلص من البلغم وجيد للشعر والأظافر والعيون ويصلح في الأزما (صعوبة التنفس) وفي النيمونيا والانفلويزا والإصابة بالبرد ويساعد على تحسن حالة المصابين بالسل وفي خفض ضغط الدم وعلاج عدم النوم insomnia والتهاب الأعصاب والدوخة dizziness وفي علاج البدانة وفي مقاومة الطفيليات والديدان في الجسم وفي علاج الدمامل بوضع كمادة poultice منه عليها.

الأسماء: بالفرنسية oignon(m) ، بالألمانية Zweibel ، بالإيطالية cipolla ، بالأسبانية cebolla

---

البصل الياباني/ثوم قصبي Welsh onion

(Everett)

البصل الياباني يختلف عن الأبصال السابق ذكرها في أنه صنف variety من *Allium fistulosum* من أصل أسيوي من المناطق المعتدلة temperate. وهو صنف مورق leafy يتحمل hardy ومعمر perennial وليس له أبصال واضحه ولكن أوراقه مرغوبة وتستعمل في التنكية seasoning.

وتختلف أوراقه عن الـ *A. cepa* في أنه مقطع الورقة section دائري circular في حين أن مقطع الـ *A. cepa* مسطح flattened مع سطح خارجي محدب convex وسطح داخلي مقعر

concave وقـد يسـمى Japan's bouncing onion.

ويعرف بالفرنسية باسم ciboule(f) or cive(f).

بصلين Allicin

(أنظر: اليسين).

بطيخ Watermelon

الاسم العلمي *Citrullus valgaris*

العائلة/الفصيلة: القرعية

Cucurbitaceae (Cucumber, gourd)

(Ensminger and others, McGraw-Hill Enc., Everett)

بعض أوصاف: نبـات حـولى annual مفـترش prostrate vine ربمـا مـن ٣-٤,٥ متر. والأوراق عليها شعر ةمقسـمة إلى ٣ أو خمسة أقسام (فصوص) lobes.
(Harrison)

الأصناف: تختلف أحجام ثمار البطيخ فى الأصناف العديدة ذات التلقيح المفتوح open-pollinated كثيراً فتبلغ من ٢,٣-٣٨,٣ كجم وفى الشكل فقد تكـون مسـتديرة أو بيضاويـة oval أو مسـتطيلة – أسطوانية oblong-cylindrical ولون القشرة rind قد يكون أخضر خفيف إلى غامق جداً وكثيراً ما يكون به خطوط أو مُرقش *mottled* أما اللب flesh فلونه إما أحمر أو بمبى pink أو برتقالى أو أصفر أو أبيض. كما تختلف البذور فى الحجم واللـون ويحتـوى اللـب علـى ٦-١٢٪ سـكر تبعـاً للصنـف وظروف النمو وهو من نسيج المشيمة placental

وتوجـد أنـاف عديمـة البـذور seedless وأصنـاف أخـرى أمريكيـة شـبة عديمـة البـذور semi-seedless ولها لب متماسك جداً extra firm مع قشر صلب hard وهذه الخصائص تسنح بتركها فى الحقل لجمعها مرة واحدة.

ويزرع البطيخ من بـذوره فى جـو تـتراوح درجـة الحرارة فيه من ١٣ ْم ليلاً إلى ٢٧ ْم نهاراً تقريبـاً أى تقريباً المناطق الدافئة وتحت الأستوائية.
(Ensminger)

الحصاد harvesting: ليس مـن السـهل الحكـم على أن البطيخ قد نضج mature حتى إن بعض الخبراء يقولون أن الطريقة الوحيدة هى شقه ولكن هناك عدة علامات قد تدل على نضج البطيخ:
(Stobart)

١- قياس تركيز السكر والمواد الصلبة الذائبة الكلية باستخدام الرفراكتومتر/مقياس الانكسار فى الحقل.
٢- ذبول الحالق tendril عند نقطة الاتصال.
٣- بقعة التربة soil spot وهى المساحة من الثمرة التى قد ترقد فيها الثمرة على التربة تتحول من اللـون الأبيـض إلى اللـون الكريمـى الأصفـر creamy yellow.
٤- عند ضرب الثمرة ضرباً خفيفاً فإن الثمـرة غير الناضجة تعطى صوتاً أجوفاً hallow فى حين تعطى الثمرة الناضجة صوتاً مكتوماً باهتاً/جامداً وثقيلاً dull thud heavy.

(McGraw-Hill, Enc. & Ensminger)

- *عند اختيار بطيخه فيمكن استخدام هذه العلامات المظهرية غير أنها ليست مما يعول عليه تماماً:*

١- سطح البطيخ يجب أن يكون ناعماً نسبياً.
٢- القشر يجب إلا يكون براقاً shing أو جامداً/باهتاً dull بل بين هذا وذاك.
٣- نهايات البطيخة يجب أن تكون ملآنه ومستديرة.
٤- بطن البيخة أو جزؤها الأسفل يجب أن يكون لونه كريمي.

- *وعند قطع البطيخة فإن الجيد منها يجب أن يكون:*

١- متماسكاً firm ٢- عصيري juicy
٣- اللب ذو لون (أحمر) جيد خال من أي خطوط streaks بيضاء. ٤- البذور بنية غامقة أو سوداء

- *والبطيخ ذو الجودة المنخفضة:*

إما أن يكون غير ناضج أو زائد (فوق) ناضج over mature فالغير ناضج لون اللُب فيه باهت pale مع خطوط بيضاء أو قلب أبيض. أما زائد النضج أو الذي مضى عليه وقت طويل بعد الحصاد فيكون اللُب فيه جريشي جاف dry mealy أو مائي خيطي watery stringy.

الاستخدام: معظم البطيخ يستهلك طازجاً والبعض يرش بعض الملح على اللُب flesh لإظهار الحلاوة. وبعض الأصناف الحلوة يمكن أن تعطي سكراً وشراباً مأكلة sugar&syrup edible. ويمكن أن يخلل الجزء الأبيض من قشر البطيخ وأحياناً يعلب وعادة يستخدم قشر الأصناف الطرية soft-rind varieties. وفي روسيا يحضر مشروب متخمر من العصير وفي الشرق orient قد يحفظ القشر في محلول ملحي. (Ensminger&McGraw-Hill)

وبذور البطيخ يحمص grilled/roasted ويؤكل وهناك أصناف تزرع خصيصاً لهذا الغرض. وفي الصين يحفظ بذر البطيخ في ملح ليؤكل.

القيمة الغذائية: كل ١٠٠ جم تحتوي على ٩٢,٦٪ رطوبة ، تعطي ٢٦ سعراً وبها ٠,٥ جم بروتين ، ٠,٢ جم دهن ، ٦,٤ جم كربوايدرات ، ٠,٣ جم ألياف ، ٧,٠ مجم كالسيوم ، ١٠,٠ مجم فسفور ، ١,٠ مجم صوديوم ، ١٠,٢ مجم مغنيسيوم ، ١٠٠,٠ مجم بوتاسيوم ، ٠,٥ مجم حديد ، ٠,٠٩ مجم زنك ، ٠,٠٢ مجم ريبوفلافين ، ٠,٢ مجم نياسين ، ٠,٣ مجم حمض بانتوثينيك ، ٠,٠٧ مجم بيريدوكسين ، ٨,٠ مجم حمض فوليك ، ٣,٦ مجم بيوتين.

- ***أما البذور الجافة:***

فكل ١٠٠ جرام تحتوي على ٤,٦٪ رطوبة وتعطي ٥٣٦ سعراً وبها ٢٢,٧ جم بروتين ، ٤١.٢ جم دهن ، ٢٧,٥ جم كربوايدرات ، ٢,٥ جم ألياف ، ٨٢,٠ مجم كالسيوم ، ٤٨٣,٠ مجم بوتاسيوم ، ٦٠٦,٠ مجم بوتاسيوم ، ٧,٧ مجم حديد ، ١٦,٧ وحدة دولية فيتامين أ ، ٠,٢٢ مجم ثيامين ، ٠,١ مجم ريبوفلافين ، ٢,٦ مجم نياسين.

الفوائد الصحية: يعالج التهاب الكلية nephritis ويوجد عصير مجمد مركز وكذلك عصير معلب لهذا الغرض وله خواص مدرة للبول والبذر يعالج ارتفاع ضغط الدم لوجود مادة الكوكوربوسيترين cacarbocitrin به وللأغراض الطبية يمكن شرب شاي بذر البطيخ أربعة مرات يومياً.
(McGraw-Hill&Kadans)

الأسماء: بالفرنسية pastéque(f) or melon d'eau ، بالألمانية wassermelone ، بالإيطالية cocomero بالأسبانية sandia.

بطارخ Batarekh

(Stobart)

البطارخ هى بيوض أنثى البورى (أنظر) المملحة والمضغوطة والمجففة وقد حور الاسم فى لغات مختلفة فاصبح botargo, batarega, poutarg or botargue ولكنها كلها من الاسم العربى بطارخ. وقد تحضر البطارخ من بيوض roe أنثى التونة tunny أيضا فى بعض البلاد. وقد عرفت البطارخ فى مصر القديمة وهى لازالت منتشرة فى مصر. وهى إذا صنعت من التونة فقد تصل إلى ٧ كجم وتكون كبيرة وتشبه السجق المربع فإذا صنعت من بيوض البورى فإن الأجزاء تكون أصغر كثيرا وتكون مضغوطة إلى بضعة سنتيمرات فى الثخانة فقط. والبيوض تكون مزدوجة وكل منها فى غشائها الأصلى وعادة تغمس فى شمع حافظ preservative wax ويختلف لونها من وردى rose pink إلى بنى قذر dirty brwon إلى عنبرى شفاف transluscent amber وهى غالية الثمن وتباع بالوزن بالقطعة على هيئة شرائح أو تعبأ الشرائح فى زيت وهى تعتبر من المزات أو السفكة hors d'oeuvre وقد تؤكل كما هى أو مع زيت الذى ربما كان مضافا إليه بعض الخل أو عصير الليمون وفلفل أسود مطحون حديثا وبعض البقدونس المقطع chopped. وإذا صنعت البطارخ من التونة فإنه فى صقلية تزال البيوض roes بعناية حتى لا يحدث ألا ضرر للغشاء الذى يحيط بها وتوضع على منضدة طويلة وتغطى بملح لمدة يومين ثم تعامل بماج مشبع عدة مرات وبعد ذلك توضع البيوض فى ملح جاف وتترك لمدة يومين آخرين وعند تغيير الملح فى المرة التالية يوضع لوح نظيف عليها ويثقل بأحجار. وبعد ذلك يغير الملح كل يوم ويزاد الوزن تدريجيا عليها وتوخز بأسياخ skewers خشبية beech wood للمساعدة فى التصفية ويستمر التغيير اليومى للملح وزيادة الضغط حتى يتم تشرب impregnate ويأخذ ذلك فترة تختلف حسب الحجم. وفى النهاية تغسل بالماء وتعلق فى تيار هوائى لتجف. وإذا صنعت البطارخ من البورى كما فى مصر وتونس وتركيا وكورسيكا وسردينا فإن أحد طرق تصنيعها يكون بإزالة أزواج البيوض roes بدون تكسير أو قطع الأكياس sacs ثم تملح جيدا وتضغط ما بين ألواح وتترك لمدة ٢-٣ أيام تحت ضغط يبلغ حوالى ٥ كجم وهى عندما تكون مضغوطة تكون ١٨ سم فى الطول ، ٢سم فى السمك وبعد التمليح تعلق فى الظل لتجف وبد ذلك تغمس لمدة لحظة فى شمع منصهر ويجب ألا تجف بحيث تصبح شبه مسحوق/ذرورية pawderg. وفى كندا يصنع البيض البطارخ من بيوض مجمدة frozen roes تكون معبأة فى براميل حيث تمرغ rolled فى ملح ناعم وترص على ورق ماص abosbent paper ويغير الملح وتقلب البيوض عندما يصبح الوزن مبتلا وتستمر العملية حتى يبلل الدمع weeping تماما ثم تجفف فى الهواء وتغمس فى الشمع كما سبق أو تحفظ فى أكياس من اللدائن فى الثلاجة. وفى اليونان يحضر من بيوض البورى ناتج يسمى تاراما tarama مشابه ويباع فى براميل وقد يحضر هذا الناتج من بيوض القد cod.

بطاطـــا/بطاطـــة حلـــوة/قلقـــاس هنـــدى
Sweet potato
الاسم العلمى *Ipomoea batatas*
العائلـــــة/الفصيلـــــة: العليقيـــــة
Convolvulaceae
(Ensminger)

بعض أوصاف: البطاطا محصول يحتاج إلى صيـف طويل حار حوالى أربعـة أشهر دافئة للحصول على ناتج جيد وتتكاثر البطاطا عن طريـق الانباتات ذات الجـذور root sprout or drows مـن درنـات المحصول الاسبق أو من العقل cuttings من كرم (الجـزء الخضـرى) للنبـات vines. والكـرم الـذى يتكون فوق الأرض قد يكون كثيفاً وهو يعطى أزهاراً فى المناطق الأسـتوائية – ونـادراً ما تعطى بذوراً – وتنمو الدرنات تحت الأرض عادة طويلة وقـد تكـون مستديرة والقشرة الخارجية قد تكـون بيضـاء أو محمرة أو أرجوانية أما اللب فهو عادة أبيض أو أصفر.
(Everett, Ensminger&Harrison)

- ***وهناك نوعان أساسيان من البطاطا:***

١- نوع له لب ناعم خضِل moist بعد الطبخ بنسبة سكر مرتفعـة (وقـد يسـمى خطـأ فـى الولايـات المتحدة "يام" yam) ولونه برتقالى محمر.

٢- والنـوع الآخر يبقى بعد الطبـخ متماسـكاً firm وجافـاً dry ولبـه جريشـى mealy ولونـه أصفـر خفيف أو برتقالى باهت. وقشرة النـوع الثانى مصفر بينمـا قشرة النـوع الأول لونها أغمق وقد تكون ذات لون أحمر بنى brownish-red.
(Ensminger&McGraw-Hill, Enc.)

الحصاد: يتم الحصاد فـى يـوم صحـو جاف وقبل أن تَسْوَد الأجزاء الخضرية بتأثير البـرد frost ويتم قطـع الكرم ثم يحفر لإخراج الدرنات وفصلها عن السيقان مع عدم جرحها أو قطعها ثم تنشـر الدرنـات لمـدة ساعة أو ساعتين فـى الشمس قبل إدخالهـا لإجـراء عملية المعالجة curing حيـث تنشـر فـى الحظـيرة على درجة حرارة ثابتـة مـن ٨٠-٩٠ °م مـع توفـير تهوية لإخـراج الرطوبة الناتجة من البطاطا وتستمر هذه العملية لمدة ١٠-١٥ يـوم ثـم تخفض درجـة الحـرارة إلى ٥٥ °ف ويجــب ألا تنخفــض درجــة الحرارة إلى أقل مـن ٥٠ °ف وإلا إذا أسـتمر ذلـك لعدة ساعات فإن هذا يضر الدرنات. (Everett)

الاختيار selection: أحسن البطاطا جـودة هـى النظيفـة الناعمـة smooth ذات الشـكل الحســن well-shaped المتماسـكة firm والبراقـة bright فى المظهر أما البطاطـا ذات الشـكل غير المنتظم أو ذات الشقوق أو المصابة فإنها تسبب فقداً كثيراً فـى التحضير وذات المظهر المبتل تـدل علـى تلـف مـا كان يجاورها من بطاطا والفسـاد ينتشر بسـرعة فـى البطاطا ويسبب تغيراً فى نكهة حتى الأجـزاء غـير المصابة. (Ensminger)

- **الاستخدام utilization**

(McGraw-Hill, Enc.)

١- ***كغـذاء food***: مخبــوزة أو مغليـة أو مصفـاة أو كيـــك أو فطـــيرة. ويحضـــر دقيـــق مـــن البطاطا/المجففـة بحيث يمكن أن يحل محل ١٠-٢٥٪ مـن دقيـق القمـح تبعـاً للمنتـج دون التأثـير علـى الخـواص الطبخيـة culinary quality وربما مع تحسين القيمة الغذائية كثيراً.

كما أن الأجزاء الخضرية الطرية والأوراق قد تؤكل وهي تحتوي على كاروتين وكالسيوم وحديد وفيتامين ب٢ وفيتامين ج.

٢-*كعلف feed*: وهي مصدر جيد للطاقة وذات قيمة غذائية جيدة خاصة في الأماكن الأستوائية حيث قد لا تصلح الحبوب. والجذور الجافة وكذلك الكرم طازجا أو جافا يصلح لبقر اللبن وماشية اللحم وللخراف.

المنتجات الصناعية industrial products:

تستخدم البطاطا لإنتاج النشا والإيثانول. ويستخرج النشا – في اليابان – بغسل اللب على سلسلة من المصافي ذات الفتحات الصغيرة fine mesh screens ثم يفصل النشا إما بالثقل setting أو باستخدام القوة المركزية الطاردة. أما ما يتبقى من النشا على المصافي فيجفف ويستخدم كمكون في العلف. ويعامل النشا بالإنزيمات لإنتاج سكر وشراب. (Ensminger)

وتبلغ نسبة الأميلوز للأميلوبكتين في النشا ما بين ٢٠-٨٠ إلى ٣٠-٧٠ ويمكن بجانب استخدامه كغذاء أن يستخدم كغراء glue أو في التحجيم sizing.

زراعة البقاء subsistence agriculture:

تعطي البطاطا محصولا حتى تحت الظروف القاسية ولذا فقد تعتبر غذاء بقاء survival food في حالات الحرب والأجواء غير المناسبة.

• المعاملة processing (Ensminger)

إن البطاطا المعالجة cured تحتفظ بجودتها أحسن حيث تؤدي ظروف المعالجة إلى لأم الجروح الصغيرة. ويمكن حفظ البطاطا لمدة سبعة أشهر.

١- *التعليب canning*: وفي التعليب يستخدم أساساً الدرنات الصغيرة أو أجزاء الدرنات الكبيرة والتي تطبخ ثم تحفظ في شراب. وقد تحفظ البطاطا كهريس puree في برطمانات زجاجية كغذاء للأطفال.

٢- *التجفيف dehydration*: في البلاد الاستوائية قد تجفف شرائح البطاطا شمسياً وفي بعض البلاد الأخرى يتم التجفيف على أسطوانات التجفيف حيث يحضر هريس puree البطاطا ثم يجفف على أسطونات ولكنها غير منتشرة. وقد يحضر مسحوق powder جاف لاستخدامه في القوات المسلحة وتحضير غذاء المدارس ولاستخدامه بواسطة الخبازين لإنتاج كيك وفطائر.

٣-*تكوين جلي gelling*: وفي الأرجنتين يخلط لب البطاطا المطبوخ مع سكر وعامل تكوين جل gelling agent كالآجار أو مشتق الطحلب الأيرلندي Irish moss لتكوين جل متماسك firm. كما حضر خليط من مساحيق powdered mix يعاد تكوينه rehydrated بإضافة الماء والتسخين. وتؤكل البطاطا مع شراب أو مع العسل الأسود أو الأبيض والنوع الحلو منها عند خبزة أو طبخه ببطء يحلو نتيجة فعل إنزيم البيتا أميلاز الذي يحول النشا إلى مالتوز ودكسترين ثم يثبط الأنزيم بعد ذلك عند ارتفاع درجة الحرارة وإذا أزيلت قشرة البطاطا قبل الطبخ فإن هذا يؤدي إلى أغمقاق لون اللب ولكن الطبخ أو الخبز يعمل على تفكيك القشرة. والبطاطا تحتاج إلى نصف الوقت اللازم لطبخ البطاطس. وهريس البطاطا يصلح لعمل بسكويت وخبز وكيك وكسترد والموفينات muffins وفطائر.

• **القيمة الغذائية** (Ensminger)

كل ١٠٠ جم بطاطا تحتوى ٧٠,٦٪ رطوبة وتعطى ١١٤ سعراً وبها ١,٨ جم بروتين ، ٠,٤ جم دهن ، ٢٦,٣ جم كربوايدرات ، ٠,٧ جم ألياف ، ٣٢,٠مجم كالسيوم ، ٤٧,٠ مجم فسفور ، ١٠,٠ مجم صوديوم ، ٣١,٠ مجم مغنيسيوم ، ٢٤٣,٠ مجم بوتاسيوم ، ٠,٧ مجم حديد ، ٠,٠٨ مجم زنك ، ٠,١٥ مجم نحاس ، ٨٨٠٠,٠ وحدة دولية فيتامين أ ، ٤,٠ مجم توكوفيرول ، ٢١,٠ مجم حمض بانتوثينيك ، ٠,٢٢ مجم بيروكسين ، ١٢,٠ ميكروجرام حمض فوليك ، ٤,٣ ميكروجرام بيوتين.

• **الفوائد الصحية** (Kadans)

البطاطا سهلة الهضم جيدة لقرح المعدة والقولون المهتاج inflamed colon وللأشخاص الذين يعانون من ضغط دم منخفض ومن سوء الدورة الدموية ومن البواسير كما أنها تساعد فى حالات الإسهال.

• **الأسماء** (Stobart)

بالفرنسية patate ، بالألمانية batate ، بالإيطالية patata ، بالأسبانية batata.

بطاطس (فى مصر) / بطاطا (فى الشام)
Potatoes

الاسم العلمى ***Solanum tuberosum***

العائلة/الفصيلة: الباذنجانية **Solanaceae (night shade)**

(Everett)

بعض أوصاف: تحتاج البطاطس إلى جو بارد نوعاً ورطب ولا تصلح حيث يكون الصيف حاراً وطويلاً. وهى تزرع فى جميع أنحاء العالم فيما عدا المناطق الاستوائية المنخفضة والمناطق القطبية الثلجية (فيما عدا جزء من جرينلاند). وتزرع البطاطس كمحصول حقلى وهى رابع محصول فى الأهمية بعد القمح والأرز والذرة وفى الظروف القاسية تعطى محصولاً غذائياً أعلا من أى من الحبوب. والبطاطس نبات حولى annual عشبى ذو فلقتين والجزء المأكلة منه عبارة عن طرف الساق ينمو تحت الأرض والعيون (البراعم) على الدرنات الناضجة هى نقط نمو المحصول الجيد وبسبب أنه يمكن تكاثرها خضرياً فربما اعتبرت أحياناً معمرة perennial. وتقسم أصناف البطاطس إلى مبكرة ومتوسطة فى الموسم ومتأخرة ويبلغ حجم الدرنة من حجم البسلة إلى ما يصعب على إنسان حملها. ويختلف شكل الدرنة من كلوى إلى بيضاوى إلى مستدير واللون قد يكون بنياً – ولكنه يسمى أبيضاً – وقد يكون محمراً أو ورديا pink على الأقل فى جزء منه وقد يكون خمرياً russet.

(Stobart, Ensminger, Harrison, McGraw -Hill Enc., McGee and Everett)

• **الحصاد**

تحصد البطاطس عند بلوغ الدرنات إلى الحجم المناسب للغرض الذى ستستعمل فيه ويستمر ذلك

على فترات من عدة أيام. أما الأصناف المتأخرة التى ستستخدم فى التخزين فتترك حتى يصبح الكرم (الجزء الخضرى) vines (tops) بنياً. وترفع الدرنات بواسطة شوكة مع مراعاة عدم جرح الدرنات أو إفسادها وتترك البطاطس التى ستخزن على الأرض لمدة ساعة أو أكثر وليس طول الليل. ثم توضع فى مكان مظلم رطب نوعا ما وبارد إلى حد ما وعلى درجة حرارة لا تتجاوز ٤,٤°م (٤٠°ف) يمكن حفظ البطاطس لمدة ٦ أشهر أو أكثر وعلى درجة حرارة أقل من ذلك تصبح البطاطس محلوة sweet بسبب انخفاض معدل التنفس وعدم وقوف تحول النشا إلى سكر فيتراكم السكر الذى ربما استهلك إذا أصبحت البطاطس على درجة حرارة الحجرة العادية.

(McGraw - Hill Enc., Ensminger and McGee)

• ***البطاطس الخضراء والقلويات***

أن تعرض درنات البطاطس للضوء خاصة الصغيرة منها وغير الناضجة وكذلك لدرجات حرارة باردة جداً أو دافئة نوعا يشجع على تكون القلويدات فى البطاطس بنسب أعلا من الموجودة عادة – والتى تعطى البطاطس نكهتها المميزة – وهذه القلويدات سولانين solanine وتشاكونين chaconine – سامة. ووجود لون الكلوروفيل الأخضر يعتبر تحذيراً ومسبباً للشك ، وكذلك حرقان على اللسان يدل على ارتفاع نسبة القلويدات. وحيث أنها لا تتكسر بالحرارة ولكنها تتركز عادة تحت ١٦/١ بوصة من السطح فإن التقشير العميق يزيلها كذلك فإن البطاطس المنبتة spouts غنية فى هذه القلويدات ويجب إزالتها تماماً قبل طبخ البطاطس.

(McGree)

وكذلك توجد هذه القلويدات فى الأجزاء الخضراء من النبات. (Ensminger)

• ***الاختيار selection***

البطاطس الجيدة تكون متماسكة firm ناعمة نسبياً وشكلها حسن ولكن الشكل والحجم واللون الخارجى قد يختلف وكذلك الخواص الطبخية تبعاً لدرجة النضج والوقت من السنة الذى تم فيه الحصاد ومدة التخزين والصنف ومنطقة نمو البطاطس.

• ***بعض الملاحظات فى طبخ البطاطس***

١– يقسم البعض البطاطس إلى قسمين عامين من حيث الطبخ:

• قسم جاف dry جريشى mealy لآن الخلايا فى هذه الأصناف تميل إلى الانفصال عن بعضها عند الطبخ وهذه الأصناف تصلح للخبز والهريس mashing.
• أصناف خَضِلة moist شمعية waxy لأن النسيج فيها أكثر تماسكاً cohesive وهذه تصلح للتقطيع إلى أجزاء وفى عمل سلطة البطاطس.

وتميل البطاطس الجريشة إلى أن تحتوى على نشا أكثر ولكن أسبب الاختلاف بين أصناف هذين القسمين غير مفهومة تماماً ولكن يمكن التفرقة بينهما – أو معرفة أى قسم ينتمى إليه صنف ما – بوضع البطاطس فى محلول ملحى من أجزاء ملح إلى ١١ جزء ماء فالبطاطس الشمعية تطفو أما البطاطس الجريشية – وهى أكثف denser فتغمر/تغوص sink.

٢– قد تكون البطاطس جزءاً غامقاً كبيراً إثناء الطبخ (الغلى) يسمى أسوداد نهاية الساق

stem-end blackening حيث أن النهاية التى كانت متصلة بالنبات هى التى تسود نتيجة تفاعل أيونات الحديديك المتكونه من الحديدوز إثناء الطبخ تتفاعل مع المواد الفينولية الموجودة فى الدرنة. وإذا جعل ماء الغليان (السلق) حامضياً فإنه يمكن تجنب هذا العيب.

٣- بعض الانتوزانثينات anthoxanthins الموجودة فى البطاطس قد تكون مركبات complexes مع الحديد والألمنيوم. فى بعض الظروف مكونه ألواناً حمراء، زرقاء، خضراء أو بنية وهذا سبب أن بعض السكاكين قد تغير من لون البطاطس.

٤- تتعرض البطاطس للتغير الإنزيمى إلى اللون البنى enzymatic browning بفعل التعرض للأكسيجين فى وجود إنزيمات أكسيداز عديد الفينول polyphenoloxidase نظراً لوجود هذه الفينولات العديدة polyphenols فى أنسجة البطاطس. وبالطبع فإن غمر البطاطس بعد تقشيرها فى محلول ملحى أو حامضى أو يحتوى على حمض الاسكوربيك بمنع هذا التغير.

٥- فى تحمير البطاطس فإن درجات حرارة التحمير العالية تساعد على الأسراع من هدم الزيت - حيث يظهر ذلك إغمقاق لونه - ولذا يجب إحلال زيت جديد على فترات. وكذلك فإن درجة الحرارة العالية اللازمة للتحمير لإزالة الرطوبة الداخلية من أجزاء البطاطس قد تؤدى إلى إغمقاق لون الناتج. ولذا فإنه يلجأ حالياً إلى :

- إنهاء عملية التحمير باستخدام الموجات القصيرة microwave.
- تجفيف البطاطس المحمرة جزئياً فى الهواء.
- إنهاء عملية التحمير تحت فراغ.

(Ensminger)

- *المعاملة* (Ensminger)

يحضر من البطاطس المنتجات الآتية:

١- <u>البطاطس المحمرة</u>: تشيبس chips أو المقطعة طولياً shoestrings (أنظر أعلاه).

٢- <u>مسحوق البطاطس المجفف dehydrated potato powder</u>: أن المخاليط mixes التى تستخدم فى تحضير هريس البطاطس الفورى تحضر عادة باتباع الخطوات التالية:

- طبخ البطاطس المهروسة mached دون تقشير وعادة تكون قطع البطاطس قد عوملت بالكبريت.
- هرس البطاطس المطبوخة ومزجها بالماء لتكوين التقن slurry.
- إزالة أجزاء قشر البطاطس بإمرارها خلال مصفاة.
- إضافة بعض مضادات الأكسدة (بيونيلاتد هيدروكسى أنيسول BHA أو بيونيلاتدهيدروكسى تولوين BHT مثلاً) وكذلك بيكبريتات لتثبيت اللون الأبيض ومشتقات السيليولوز لإكساب الفلفلة fluffiness وعوامل استحلاب كجليسريدات أحادية أو ثنائية لتحسين الخلط والاستحلاب مع الماء.
- التجفيف على أسطوانات أو بالرش spray لإنتاج رقائق flakes أو حبيبات granules. وقد يضاف جوامد لبنيه milk solids قبل التجفيف لإنتاج ناتج يشبه بطاطس

اللبن ، كما قد تضاف فيتامينات مثل الثيامين أو الريبوفلافين والنياسين وحمض الاسكوربيك قبل التجفيف أيضا.

٣- بطاطس محمرة (فرنسية) مجمدة frozen French fries: تطبخ جزئياً فقط قبل التجميد لأنها عادة تخبز أو تحمر قبل الأكل مباشرة وهي تغسل أولا وتقطع وتسلق blanched ثم تحمر قطع البطاطس في زيت ساخن لفترة قصيرة ثم تجمد. وقد تغطى قطع البطاطس بعد سلقها بصمغ السيلولوز cellulose gum أو بنشا مجلتن gelatinized starch لمنع تغير اللون أثناء التحمير أو أن تحمر أجزاء بطاطس مجففه جزئياً بدلا من بطاطس طازجة.

٤- تجفيد البطاطس: أن هنود بيرو perwian Indians كانوا يدوسون بقوة stomp البطاطس إثناء النهار ليخرجوا منها الماء ويتركوها في العراء لتتجمد أثناء الليل وذلك منذ عهد ما قبل العهد الكولمبي في الأنديز pre-Colombian Andes أي منذ زمن طويل. (McGee)

٥- شراب البطاطس potato syrup: هو شراب رائق لزج viscous ينتج بحلمأة نشا البطاطس بالحرارة والحمض أو بواسطة الإنزيمات ويحتوى على دكسترينات ومالتوتتروز (رباعية) ومالتوتريوز (ثلاثية) ومالتوز وجلوكوز. بنسب تختلف تبعاً لظروف ووقت الحلمأة.(Ensminger)

٦- دقيق البطاطس: يقشر البطاطس وقد يطبخ. أولا يطبخ ثم تجزأ الدرنات وتطحن إلى كتلة لبية pulpy mass وتجفف وتطحن إلى دقيق أبيض اللون عديم الطعم bland ويكون عجينة paste سميكة عندما يسخن مع الماء وهو يختلط بسهولة مع أنواع الدقيق الأخرى. ويستخدم مع منتجات الخبيز وكممسك/مثخن مع الأغدية مثل الهاموم gravy وهو مصدر جيد للطاقة ويحتوى الجاف منه على ٨٪ بروتين وهو يعطى الحمض الأمينى ليسين الذى لا يوجد في الحبوب. ويمكن استخدامه بدلاً من دقيق القمح للأشخاص الحساسين لدقيق القمح (الجلوتين). ويستخدم كذلك في تحضير هريس بطاطس فورية instant mashed potatoes.

٧- نشا البطاطس potato flour: تبلغ نسبة النشا على أساس الوزن الجاف ٧٥٪ ونسبة الأميلوز ٢٣٪ والأميلوبكتين ٧٧٪ والحبيبات بيضاوية oval وفى شكل البيض ويبلغ قطر الحبيبة من ١٥--١٠٠ ميكرون. ودرجة الحرارة الحرجة للجلتنه ٥٦--٧٠ °م (١٣٣-١٥٨ °ف) وتكون عجينة لزجة طويلة long-bodied رائقة نسبياً والجل عند التبريد يكون ضعيفاً.

• *القيمة الغذائية*

(Ensminger)

تحتوى كل ١٠٠ جم بطاطس طازجة على ٧٩,٨٪ رطوبة وتعطى ٧٦,٠ سعراً وبها ٢,٦ جم بروتين ، ٠,١ جم دهن ، ١٧,١ جم كربوايدرات ، ٠,٥ جم ألياف ، ٧,٠ مجم كالسيوم ، ٣,٠ مجم صوديوم ، ٥٣,٠ مجم فسفور ، ١٤,٠٢ مجم مغنيسيوم ، ٤٠٧,٠ مجم بوتاسيوم ، ٠,٦٠ مجم حديد ، ٠,٣ مجم زنك ، ٠,٠٥ مجم نحاس ، ٤٠,٠ وحدة دولية فيتامين أ . ٠,٠٥ مجم توكوفيرول ، ٢٠,٠ مجم فيتامين ج ، ٠,١٠

مجم ثيامين ، ٠,٠٤ مجم ريبوفلافين ، ١,٥ مجم نياسين ، ٠,٣٨ مجم حمض بانتوثينيك ، ٠,٢٥ مجم بيرودوكسين ، ١٩,٠ ميكروجرام حمض فوليك ، ٠,١٣ ميكروجرام بيوتين. ومعظم المغذيات nutrients توجد في الطبقة الخارجية ولذا فيحسن عدم تقشير البطاطس بعد تنظيفها جيداً من الخارج بفرشة خضر vegetable brush.

• ***كفاءة الإنتاج***

يأتي البطاطس من حيث الإنتاج في وحدة الأرض بعد قصب السكر مباشرة من حيث إنتاج الكربوايدرات وبعد فول الصويا مباشرة من حيث إنتاج البروتين الذى يحتوى على أحسن توازن للأحماض الأمينية الثمانية الضرورية (الأساسية) من أى نبات آخر. والمتوسط العالمي لإنتاج البروتين في البطاطس هو ٢٠٠ رطل/فدان area أو ٢٢٦ كجم/هكتار hectare وهذا أعلا من القمح أو الأرز.

• ***الفوائد الصحية***

سهل الهضم ويبنى الجسم وهو والهريسة الباردة تصلح مع الحروق والطازجة تصلح مع العيون الموجوعة والدمامل والتهاب الجلد. (Kadans)

• ***الأسماء***

بالفرنسية pomme de terre ، بالألمانية kartoffel ، بالإيطالية potata ، بالأسبانية potata.
(Stobart)

Ducks **بـــــط**

(Grzimek's)
Order: Anseriformes

ويقع تحت هذا الـ Order عائلتان/فصيلتان

1- Anhimidae (screamers)
2-Anatidae (ducks&geese)

وتقسم العائلة/الفصيلة Anatidae إلى ثلاث تحت عائلات / فصائل subfamilies

1-Anseranatinae (magpie goose)
2-Anserinae (greese&relatives)
3-Anatinae (ducks&relatives)

وكلمة بط duck تستخدم للإشارة إلى طيور مائية برية أو مستأنسة لها منقار bill عريض ومسطح broad&flat ورقبة وأرجل قصيرة وأقدام لها أوتار بين الأصابع webbed feet وعلى جزء من الأرجل – رسغ القدم – tarsus وعلى أصابع الأقدام toes يوجد حراشيف. كما تتميز هي والوز lgeese بالمنقار beak الذى يوجد في حرفه صف row من رقائق lamellae يساعد على التقاط الغذاء من الماء لاحتوائها على نهايات أعصاب تحس بأجزاء الغذاء الصغيرة. وقد تستخدم كلمة بطة duck لتميز أنثى هذا الطير عن ذكره darke.

• ***الأنواع species***

تحتوى تحت عائلة:

١- Anatinae (ducks & relatives) البط

وأقاربه: ١١٩ نوعاً species منها ما يسمى وزاً ومنها ما يسمى بطاً ومن بين الوز greese الوز المصرى Egyptian goose

٢- *Alopochen aegytiacus*: الذى يوجد فى أفريقيا الاستوائية.

٣- البط المستأنس: وهو من ست تحت أنواع من البطة البرية / البُركَة Mullard (Anas platyrhynchos). والبط المستأنس الأوروبى معظمه من البط البكينى peking ducks من أصل أمريكى ولونه أبيض ويزن حوالى ٣ كجم ويذبح عندما يبلغ عمره حوالى ثمانية أسابيع.

٤- البط القطبى scoter: يتبع قبيلة trike Mergini ومنها البط القطبى الأسود Black scoter (Melanitta nigra) وغيرها.

وقد تمكن الإنسان من زيادة إنتاج بيض البط إلى أكثر من ٢٥٠ بيضة فى السنة وقبل أن يحقق ذلك مع الفراخ chicken ولكن نظراً لأن بيض البط قد ينقل التيفود والبارا تيفود فلا يحتفظ بسلالات البيض كثيراً وكذلك فإن البط قد يضع بيضه فى أماكن قذرة ملوثة مما يعمل على العدوى ببكتيريا السالمونيلا. (Stobart)

• *الاستهلاك* (Stobart)

تختلف استساغة البط تبعاً للنوع والوقت من السنة وسن البطة وغذائها. وقد أكلها اليونانيون القدماء والرومان ويؤكل بكثرة فى أوروبا والصين بل و يذهب الصينيون إلى متاعب كثيرة فى تحضير البط ويحشوها بلحم الخنزير المحمر وقسطل الماء water chestnuts ونقل الجنكو ginkgo nuts والهام والجمبرى shrimp ونبيذ الأرز. أما الفرنسيون فيعدون بط روين Rouen ducks من نورماندى Normandy يحرصون على عدم إزالة الدم منه بل يحقنونه وبذا يحصلون على لحم غامق جداً ذى طعم خاص ويستهلكونه فى خلال ٢٤ ساعة بعد إعداده وإزالة الريش منه بطرق خاصة.

□ *ومن أنواع البط المستأنسة والتى تستهلك كثيراً* Muscoy duck (Cairina muschata) وأصلها من أمريكا الجنوبية. وهى مرغوبة فى أستراليا والولايات المتحدة وبريطانيا.

وكذلك فى بريطانيا الـ pintail (Anas acuta)

وهذه صغيرة teal (A. Erecca)

shoveler (Spatula clypeata)

widgeon (Ana penlope)

وهى محماة وكذلك pochard (Aythya ferina)

وأيضا shelduck (Tadorna tadorna)

tuffed duck (Aythya fuligula)

وفى الولايات المتحدة وأمريكا الشمالية فإن البطة البرية canavasback (Aythya valisineria) مرغوبة ولها طعم لذيذ نتيجة أكلها للكرافس البرى wild celery وتحصل عليه من غطسها فى الماء. وكذلك من المرغوب هناك الرأس الأحمر red head (Nyroca americana) والبط الأسود black duck (Anas rubripes) ومنه أستؤنس صنف كايوجا Cayuga وأصناف أخرى أيضا. والبط البرى يجب ألا يعلق ولكنه قد ينقع فى محلول marinate للتخلص من النكهة السمكية.

• *اختيار البط*

أن اختيار البط المستأنس غير صعب حيث يسهل معرفه إذا كانت البطة كبيرة السن وعموماً فالبط يجب أن يكون طازجاً دون رائحة فادنا (سمينا) plumb خاصة فى الصدر الذى هو الجزء الهام والجزء الأسفل من المنقار يجب ان يكون مرناً flexible بحيث يمكن ثنيه للخلف بسهولة والوترة أو الجلدة فى الأقدام يجب أن تكون طرية soft

لأنها تصبح صلبة فى البط كبير السن والأجنحة wing pinions يجب أن تكون مرنه أيضا. وفى تقطيع carving البط تزال الأقدام ويقطع الصدر طولياً فى شرائح أمامية وخلفية fore&aft رأسية بقدر الإمكان وحتى العظام.

وفى الولايات المتحدة يسوق البط فى ثلاثة أقسام classes بط التحمير أو الشى الصغير broiler or fryer duckling وهذه بطة صغيرة عادة أقل من ثمانية أسابيع فى العمر أنثى أو ذكر لها لحم طرى tender ومنقار طرى soft bill وقصبة هوائية طرية soft windpipe. (Ensminger)

• **بط الشى / التحميض roaster duckling:**

وهذه بطة صغيرة عادة عمرها أقل من ١٦ أسبوع أنثى أو ذكر. لحم طرى ومنقارها ليس تمام الصلابة وقصابتها الهوائية يمكن ثنيها بسهولة.

• **بطة كبيرة السن/بالغة mature or old duck**

وهذه بطة عمرها عادة أكثر من ستة أشهر أنثى أو ذكر. لحمها جشب tough ومنقارها صلب hardened bill وكذلك قصابتها الهوائية صلبة. ويمكن حفظ البط على ٢-٤ °م لمدة يوم أو أثنين وفى المجمد على -١٨ °م لمدة ستة أشهر.

• **بيض البط**

(Stobart)

لون البيض أبيض جيرى أو أزرق باهت جداً وله طعم خاص وبياضه جيلاتينى مزرق blue-tinted ويفضله كثير من الناس وخاصة فى الشرق الأقصى حيث يحضر الصينيون منه ما يسمى بيض الألف سنة Chinese thousand eggs (trungden) بطريقة يحضر فيها عجين من ملح ورماد الخشب وجير وماء ويدحرج roll البيض النظيف فى العجينة حتى تتغطى بطبقة منه سمكها حوالى ١ سم ثم تدحرج فى تبن حتى لا تلتصق مع بعضها. ثم يوضع البيض فى جرّة فخار crock ويغطى وتقلب الجرة بعد ثلاثة أيام ثم كل ثلاثة أيام لمدة ١٥ يوم ثم تختم الجرة seals وتترك لمدة شهر فيكون البيض جاهز للأكل فتزال العجينة والقشرة shell ويقطع البيض الذى يشبه الجبن إلى قطع لتقديمه. ويكون لون البيضة من الداخل متبايناً من أصفر مخضر إلى أخضر malachite green وأسود فى دوائر متحدة المركز concentric rings تبعاً لنمط طبقات البيض الأصلية والقوام ناعم وكريمى creamy ونكهتها مختلفة عن أى شيء آخر وإن أمكن ملاحظة بعض آثار من بيض فاسد عند الفتح. وبيض الألف سنة هذا يقدم كمُشهى فى مبدأ الوجبة كأرباع مع ليمون بنزهير line وزنجبيل طازج ginger.

• **القيمة الغذائية للحم البط المستأنس طازجاً**

(Ensminger)

كل ١٠٠ جم بها ٦٨,٨٪ رطوبة وتعطى ١٦٥ سعر وبها ٢١,٤جم بروتين ٨,٢٠ جم دهن ، ١٢,٠ مجم كالسيوم ، ٢٠٣,٠ مجم فسفور ، ٧٤,٠ مجم صوديوم ٢٨٥,٠ مجم بوتاسيوم ، ١,٣ مجم حديد ، ٠,١ مجم ثيامين ، ٠,١٢ مجم ريبوفلافين ، ٧,٧ مجم نياسين.

• **الأسماء**

(Stobart)

بالفرنسية canard ، بالألمانية exnte ، بالإيطالية anitra ، بالأسبانية *pato*.

بطاقـة / روشـم Tog / Label

(Ensminger)

إن روشمة الأغذية تعطى كثيراً من المعلومات وتساعد على حماية المستهلك. وفى الولايات المتحدة تتطلب هيئة الغذاء والدواء Food & Drug Administration (FDA) وجود بعض هذه المعلومات بحكم القانون على الروشم بينما يضيف منتج الغذاء أو موزعه بعض العلومات الأخرى وعموماً فإن هناك معلومات أساسية يجب على روشم الغذاء أن يحتوى عليها:

١- أسم المُنتَج product.

٢- صافى المحتويات أو صافى الوزن net contents or net weight.

٣- أسم ومكان عمل الصانع أو المعبىء أو الموزع manufacturer, packer or distributor.

□ ***وبجانب ذلك فيمكن أن يحتوى الروشم على:***

المكونات ingredients: فمعظم الأغذية يجب أن يبين روشمها محتوياتها. أولا المكون الأكبر وزناً ثم المكونات الأخرى بترتيب تنازلي. كما يجب بيان أى مضافات additives توجد فى الغذاء ولو أن الألوان والمنكهات قد تبين فقط بأنها لون صناعى artificial color أو منكه صناعى artificial flavor أو منكه طبيعى natural flavor.

معلومات غذائية nutrition information: تتطلب تعليمات هيئة الغذاء والدواء فى الولايات المتحدة أن أى غذاء أضيف إليه أى مغذٍ nutrient أو يزعم claim له أى زعم غذائى أن يكتب فى الروشم المحتوى الغذائى على أن بعض المصانع حتى فى غياب هذه التعليمات فإنهم يعمدون إلى كتابة هذه المعلومات فى الروشم من باب منافسة المصانع الأخرى. وتعطى المعلومات الغذائية على أساس وحدة التقديم per-serving basis فيعطى حجم الوحدة (فنجان ، ملعقة ، كذا مل ، كذا أو قيمة ، كذا جرام وهكذا). وعدد وحدات التقديم فى الوعاء container ، وعدد السعرات فى كل وحدة تقديم serving وعدد جرامات البروتين والكربوايدرات والدهن فى كل وحدة تقديم وقد تبين مقدار الدهن المشبع والدهن عديد عدم التشبع polyunsaturated وكذلك نسبة الكوليسترول. كذلك فإن الروشم يعطى النسبة المئوية للمسموح اليومى الموصى به فى الولايات المتحدة U S. RDA من البروتين وسبعة فيتامينات ومعادن هامة التى تحتويها كل وحدة تقديم وتكتب بالترتيب *التالى*: بروتين ، فيتامين أ ، فيتامين ج ، ثيامين ، ريبوفلافين ، نياسين ، كالسيوم ، حديد. كما يمكن كتابة نفس النسب لكل من: فيتامين د ، فيتامين هـ ، فيتامين ب٦ ، حمض الفوليك ، فيتامين ب١٢ ، الفسفور ، اليود ، المغنيسيوم ، الزنك ، النحاس ، البيوتين ، وحمض البانتوثينيك. وقد يعلن المحتوى من الكوليسترول والأحماض الدهنية والصوديوم أو لا يكتب.

(McGraw-Hill, Enc.)

• ***التقليد imitation***

يجب تبعاً لتعليمات هيئة الغذاء والدواء أن يكتب على روشم المنتج الذى يقلد منتجاً آخر ولكنه لا يضاهيه فى القيمة الغذائية كلمة " تقليد imitation " وكذلك إذا كان يحل محله. أما إذا كان المنتج يضاهى الآخر فى القيمة الغذائية فيمكن أن يعطى

أسماً آخر عوضاً عن كتابة " تقليد " مثال ذلك بدائل/يضاهي البيض.

• ***الاسم العام أو المعتاد common or usual name***

لحماية المستهلك من أي خديعة بسبب أن يشبه منتج ما منتجاً آخر فيجب أن يعطي المنتج " الجديد " أسماً معيناً فمثلاً إذا أنتج مشروب يشبة عصير البرتقال ولكنه لا يحتوى إلا على نسبة صغيرة من عصير البرتقال فقد يعطى هذا المشروب أسماً آخر وقد ينص على نسبة عصير البرتقال فيه مثل ١٠٪ مثلاً.

• ***الدرجات grades***

بعض منتجات الأغذية تعطى درجات مثل ولايات متحدة درجة أ U.S-Grade A وهذه تعطيها وزارة الزراعة الأمريكية U.S-Department of Agriculture تبعاً لجودة المنتج من حيث الطعم والقوام والمظهر مثلا وهي لا تعكس قيمة محتوى هذا المنتج الغذائية.

• ***التاريخ المفتوح open dating***

تعمد مصانع الأغذية على وضع تاريخ على منتجاتها لبيان طزاجة وصحة منتجاتها – ولو أن هيئة الغذاء والدواء لا تتطلب ذلك. وهناك أربعة أنواع من هذا التاريخ تستخدمها المصانع:

١- ***تاريخ التعبئة pack date***: وهو تاريخ تصنيع أو معاملة أو تعبئة الغذاء مثل المتبع مع الأغذية المعلبة والمعباة packaged.

٢- ***تاريخ البيع أو السحب pull or sell***: وهو آخر تاريخ يمكن أن يباع فيه النتج بغرض تخزينه ومناولته بطريقة صحيحة وهذا التاريخ يسمح بتخزين المنتج في الثلاجة بالمنزل ومن امثلة الأغذية التي يكتب على روشمها تاريخ بيع : اللحوم الباردة cold cats والجيلاتي (أيس كريم) واللبن.

٣- ***تاريخ الانتهاء (الانقضاء) expiration date***:

وهذا هو آخر تاريخ يمكن أن يؤكل فيه المنتج أو يستعمل ومن أمثله المنتجات التي يوجد على روشمها تاريخ الانتهاء: أغذية الأطفال baby formula والخميرة.

٤- ***تاريخ الطزاجة freshness date***: وهذا يشبه تاريخ الانتهاء ولكنه قد يسمح بالتخزين العادى في المنزل وقد يباع بعض منتجات الخبيز التي عليها تاريخ طزاجة بسعر أقل لمدة قصيرة بعد تاريخ الانتهاء.

٥- ***رمز تاريخي code dating***: تلجأ المصانع إلى استخدام هذا الرمز مع الأغذية التي لها عمر على الرف shelf life طويل وذلك ليمكن المصنع والموزع من معرفه أين ومتى عبىء المنتج حتى إذا احتاج الأمر لسحبه يمكن القيام بذلك بسهولة.

٦- ***رمز المنتج العام universal product code***: وهذه توجد على روشم المنتج على هيئة مساحة صغيرة عليها خطوط متوازية ذات أعراض مختلفة مع بعض أرقام وهذه فريدة unique لكل منتج بحيث يمكن التعرف عليها بواسطة الحاسوب فيسهل معرفه السعر وكذلك معرفه ما بيع منها وما تبقى كطريقة للجرد.

٧- ***حروف رمزية symbols***:

قد تستعمل رموز على هيئة حروف لبيان إذا كانت هناك براءة اختراع تحمي المنتج أو تحمي الكتابة أو الفني الموجود في الروشم أو إذا كان المنتج أنتج تبعاً لمتطلبات

الديانة اليهودية أو أن الحاخام rabbi قد باشر إنتاج هذا المنتج.

٨- *المواد المسرطنة*: تتطلب هيئة الغذاء والدواء في الولايات المتحدة U.S-FDA الإعلان في الروشم عن وجود مواد مسرطنة في الغذاء مثل السكارين.

□ *وتذكر الدكتورة تيسير أبو بكر الاشتراطات الآتية في البطاقة الخارجية للغذاء:*

١- تكون البيانات الخاصة ببطاقات المادة الغذائية المعبأة ظاهرة وواضحة ليسهل على المستهلك قراءتها تحت ظروف التسويق العامة.

٢- تكون البيانات بلون متميز عن لون خلفيتها وبخط واضح.

٣- أن يبين أسم المادة الغذائية المعبأة بحروف ذات حجم مناسب بالمقارنة بالبيانات الأخرى.

٤- يجب ألا يؤدى تصميم البطاقة أو لونها أو طريقة لصقها إلى إخفاء أى بيانات مطبوعة أو مكتوبة.

٥- إذا كانت العبوة بغلاف خارجى فيجب أن يحمل هذا الغلاف جميع البيانات الضرورية أو يكون شفافاً بحيث لا يحجب بطاقة العبوة ويسهل قراءة بياناتها من خلاله.

٦- لا يجوز أن توصف المادة الغذائية المعبأة أو تعرض ببطاقة أو بيانات إيضاحية خادعة أو مضللة أو غير حقيقية أو توصي بأنها مادة غذائية أخرى أو تؤدى إلى أنطباع خاطىء بشأن طبيعتها أو خصائصها أو تركيبها أو قيمتها الغذائية.

□ *يجب أن تشمل البيانات الإيضاحية (المعلومات) الأساسية التالية:*

١- أسم المادة الغذائية المعبأة.

٢- يدل الاسم على الطبيعة الحقيقة للمادة الغذائية.

٣- إذا كان هناك أسم أو أسماء للمادة الغذائية المنتجة محلياً قد تم النص عليها فى إحدى المواصفات القياسية فيلزم أستعمال واحد منها على الأقل.

٤- فى حالة الأغذية المستوردة يلزم استعمال الاسم المنصوص عليه في المواصفات القياسية الدولية وفي غير ذلك يستعمل الاسم الشائع أن وجد.

٥- توضع على البطاقة قائمة كاملة بمكونات المادة الغذائية مرتبة ترتيباً تنازلياً حسب نسبة كل منها.

٦- إذا كانت المادة الغذائية تحتوى على أى مادة أو مواد مضافة مسموح بها طبقاً للمواصفات والقوانين المحلية والدولية فيجب ذكر ذلك بوضوح على البطاقة.

٧- يوضع صافى الوزن أو العدد (فى حالة الأغذية التى تباع بالعدد) أو الحجم (فى حالة المواد الغذائية السائلة والنصف صلبة).

٨- يذكر أسم وعنوان المنتج للمادة الغذائية ويجوز ذكر أسم معبىء أو مستورد أو مصدر أو موزع المادة الغذائية.

٩- يذكر تاريخ الإنتاج وتاريخ إنتهاء الصلاحية (على) جميع البيانات مع تحديد طريقة التخزين المناسبة للسلع التى تتطلب ذلك.

١٠- يذكر أسم البلد المنشأ للمادة الغذائية المعبأة.

١١- تكون اللغة العربية أحد اللغات المستعملة في بطاقات جميع المواد الغذائية المعبأة.

١٢- فى حالة كتابة أى بيانات للتغذية على بطاقة المادة الغذائية يجب أن تكون البيانات

واضحة بحيث لا تؤدى الى تضليل المستهلك أو الإيحاء بانطباع خاطىء بشأن القيمة الغذائية للمنتج المعبأ.

١٣- يبين على البطاقة واحد أو أكثر من العناصر الغذائية المبينة بحيث تكون بالترتيب التالى: القيمة السعرية – نسبة البروتين – نسبة الدهون – نسبة الفيتامينات والأملاح المعدنية.

وتضيف الكاتبة أنه إذا كانت البطاقة الخارجية خاصة ومضلله للمستهلك مثل عرض المادة الغذائية للبيع تحت أسم مادة أخرى فإنها تعتبر مغشوشة وخاطئة البيان misbranded.

(تيسير محمود أبو بكر – الغذاء ومدى صلاحيته لاستهلاك الإنسان واهتمام الهيئات الدولية والحكومية بسلامته وجودته – محاضرات فى تكنولوجيا وفحص الأغذية – الدورة التدريبية لمفتشى الأغذية باليمن الموفدين من منظمة الأغذية والزراعة FAO) – فى الفترة من ١٤ يوليو – ٩ أغسطس ١٩٩٠ " ص ١-٨ " والمنعقدة فى قسم علم وتقنية الغذاء أو بكلية الزراعة جامعة الإسكندرية ج.م.ع).

□ بطاقة التموين

١- أنشئت وزارة التموين بقانون رقم ٩٥ لسنة ١٩٤٥ والخاص بشئون التموين.

٢- أنشئت بطاقات تموين جماعية للجمعيات ذات النفع العام حسب القانون رقم ٣٢ لسنة ١٩٦٤.

٣- أنشئت بطاقات تموين للمواطنين حسب القرار ١١٢ لسنة ١٩٦٦ بشأن بطاقات التموين للموظفين. (محمد خليل محمد)

Clam — بطلينوس

Phylum: Molluska — شعبة: الرخويات

Mollusks — الرخويات

Grzimeks

حيوانات ليس لها عمود فقرى backbone ولها فجوة داخلية coelom بها فجوات غشاء التامور pericardial وكلوى renal ومنسلية gonadial

7- classes in Molluska

class 6 Bivolvia (pelecypoda ذات صمامين of some outhors)

shelled molluska: f — من ٢ مم إلى ١٣٠ سم

□ *والتقسيم التالى يتبع فى أمريكا الشمالة وانجلترا*

1- sub-class: **Palaeotaxodonta**

وفيه الـ narine nucluoids

2- sub-class: **Crypotodonta**

وفيه الـ primitive, almost higeless solemoid clams

3- sub-class: **Pteriomorphia**

وفيه الـ byssate marine clams

4- sub-class: **Palaeoheterodonta**

primitive clams with strong higes; usually nacreous within

5- sub-class: **Heterodonta**

The advanced eulamellibranch marine clams with porcellaneous, crossed-lamellar shell structure. Contains the majority of species of living marine clam.

رتبة **Order: Veneroida**

بطلينوس لها صدفة shell سميكة مع أسنان مفصلة متقدمة لتكوين well-developed hinge teeth وفيها عائلات وتحت عائلات عديدة ومنها:

بطلينوسات صغيرة متطفلة Chamacea

بطلينوس مُوسى Mactracea: razor clams

بطلينوس فينوس Tellinacea: the venu clams

رتبة **Order: Myoida**

وهى بطلينوسات بحرية مع صدف هش ومشعب siphon طويل ومفاصل hinges متفسخة degenerate ومنها:

- بطلينوس الصدفة الطرية

soft shell clam (Myidae).

- بطلينوس السلة basket clams (Corbulidae)

طويئفة/تحت طائفة

6- sub-class: Anomalodesmata

بطلينوسات بحرية هشة مع مفصلة ضعيفة لها "صفرة" sossate فى شكل ملعقة.

رتبة **Order: Pholadomyoida**

ومنها بطلينوس قدر الماء

Clavagellacea: the watering-pot clams

وعلى ذلك فلبطلينوس clam يطلق على أنواع كثيرة من الرخويات ذات المفصلين bivalve mollusk وعدد أنواع species ذات المفصلين bivalves فى العالم قد يبلغ ٢٠,٠٠٠ ربما جميعها مأكلة. ولكن الذى يؤكل منها عادة هى ٥٠ نوعاً وتختلف فى الحجم وقد تصل فى البطلينوس الضخم الذى يوجد فى الحيد البحرى الاستوائى tropical reef والذى قد تزن صدفته ٢٥٠ كجم وبها لحم وزنه ١٠ كجم. وتختلف البطلينوسات فى النكهة flavor والجشب toughness. وكثيراً ما يعيش البطلينوس مدفوناً فى الرمل أو الطين وهى تتغذى وتتنفس بسحب draw تيار من الماء خلال جسمه وتصفية filter أجزاء الغذاء من هذا التيار، ولذا فإذا عاشت البطلينوسات فى أماكن بها عدوى فإنها تنقل هذه العدوى أو ربما حتى تنقل العوالق السامة plankton. ولكنها بنفس الطريقة فإن البطلينوسات تغسل نفسها من الرمل/الأجزاء الخشنة grit إذا تركت فى ماء رائق ولذا فقد يحتفظ بها تحت الأشعة فوق البنفسجية فى تنكات من ماء البحر. والأشعة تقتل البكتيريا وليس العوالق plankton ويتم التخلص من الرمل أيضا. وهناك أنواع منها تعيش فى المياة العذبة. ويحتاج الأمر إلى غسل البطلينوس والتخلص من الميت منه (الذى ينفتح بسهولة) فيتم دعكها scrubbed ثم توضع فى أحواض ضحلة بكميات صغيرة فى ماء بحر نظيف وتترك هادئة لعدة أيام (يومين) فى مكان بارد مع تغيير ماء البحر عدة مرات. فإذا لم يتوافر ماء البحر فيستعمل محلول ملحى من ملح (ويفضل ملح بحرى) يتكون من ١٠٠ جم ملح فى ٤ لتر ماء. وتنظف البطلينوسات نفسها بتركها هادئة فى هذا المحلول لمدة ٢-٣ ساعة وإذا تم الاحتفاظ بها باردة فى حشائش البحر seaweed فإنها قد تعيش لمدة أسبوع. ويؤكل البطلينوس مطبوخاً أو نيئاً raw وعند طبخها تنفتح ويتم تعليب وتجميد البطلينوس ويوزع فى جميع أنحاء العالم ويمكن وضعها فى المجمد بدون تحضير غير التنظيف وتؤكل نيئة حتى بعد شهرين ولكن إذا زادت المدة عن ذلك فلا تصلح إلا للأكل مطبوخة. وفى الولايات المتحدة يحضر منها عدة أطباق منها حساء البطلينوس clam chowder

ومخبــوز البطلينــوس clam bakes وعصــير البطلينوس clam juice وشوربة مرق البطلينـوس المعلبـة canned clam broth. ومــن أنــواع البطلينوس فى الولايات المتحدة :

١- بطلينوس الصدفة الصلبة hard-shell clam (Mercenaria mercenaria)

٢- بطلينوس الصدفة الطرية soft-shell clam (Mya arenaria)

٣- بطلينوس بيزمو pismo-clam (Tivela stultorum)

وقد يبلغ ١/٢ كجم فى الوزن ذات صدفة صلبة.

٤- جيودك geoduck (Panope generosa)

وقد تبلغ ٢,٥ كجم وهى مدفونة فى الرمل.

٥- بطلينوس مُوسى razor shell توجد فى جميع أنحاء العالم وشكلها شكل المُوسى القديمة التقليدية مستقيمة أو منحنية قليلاً slightly-curved والصدفة شفافة تقريباً واللحم لونه كريمى. ومنها أنــواع مختلفـة (Ensis directus) بطلينـوس مُوسـى الأطلنطـى. و(Tagelus gibbus) المُوسـى الضخم stout razor وغيرها.

(Stobart)

• *وفى أوروبا:*

بالورد palourde (Venerujois decussata) وبالفرنسـية palourde وبالإيطاليـة vengolo Verace or vengola nera وبالأسبانية almeja.

وقد تبلغ ٨ سم وتوجد فى الأطلنطى وفى البحر المتوسط وقد يتم تنميتها فى مزارع فى نهر الكوار Loire وبريتانى Brittany وقد تطبخ مع المكرونة الأسبـاجـنتـى. والكلوقيس clovisse (Venerupis geagrophica) ولونها رمادى و (V. avrea) لونها أصفر وتوجد فى البحر الأبيض المتوسط.

• *الأسماء*

بالفرنسـية palourde ، بالألمانيـة essbare Muschel ، بالإيطاليـة verace vongola ، بالأسبانية almeja, telina.

(Stobart)

البُطـم Terebinth

الاسم العلمى ***Pistachia terebinthus***

عائلة/فصيلة: البطمية **Anacardiaceae (cashew)**

(Everett and Webster)

شجرة صغيرة توجد فى منطقة البحر الأبيض المتوسط. تعطى سائلاً راتنجياً وهى أول مصدر للتربنتين المستخدم مع البويات والورنيش. ثمارها مفلطحة ومجعدة ولونها أرجوانى غامق dark purple.

بطّن To coat, to line

(Webster)

يغطى السطح الداخلى ببطانة.

• *بطانة*

مادة أو مواد تستخدم فى تبطين liming, coating السطح الداخلى أى تغطيته.

• *تبطين lining / coating*

عملية وضع مادة ما أو مواد على السطح الداخلى أى تغطيته

خـــــواص البـطـــانـــــة

الخواص	مبلر خلات كلوريد الفينايل Vinyl chloride acetate co-polymer	مطاط مكلور Chlorimated rubber	إيبوكسى أمين Epoxy amine	إيبوكسى عديد الأميد Epoxy poly amide
	بطانة لك Lacquer coatings		بطانات متفاعلة Coreactable coatings	
مقاومة الإحتكاك	جيد	جيد	جيد	جيد
مقاومة البكتريا والفطر	ممتاز	جيد	جيد	لا يوصى به
المقاومة الكيماوية	مقاومة عريضة المدى		جيد	جيد
التلوث بالنفاذية عند التلامس	عديم الطعم والرائحة وغير سام	فى الماء جيد	جيد	جيد
المقاومة الحرارية م				
رطب	٤٨	٣٨	٤٨	٤٨
جاف	٦٥	٦٠	٩٥	٩٥
المقاومة للإشعاع (راد)	١٠٠ X ١٠^{٦}	١٠٠ X ١٠^{٦}	١٠٠ X ١٠^{٢٠}	١٠٠ X ١٠^{٤٠}
مقاومة الجو والضوء	جيد إذا وضعت الصبغة المناسبة	جيد إذا وضعت الصبغة المناسبة	طباشرى إلى درجة كبيرة	جيد –

والبطانة أو مواد التبطين إما أن تكون سوائل liquid أو تركيب يندمج fusible composition والسوائل عادة مائية aqueous أو عضوية. وهي عادة تحتوي على مادة تساعد على التماسك والالتحام binder وصبغة pigment والسائل ومضافات أخرى. ومواد التماسك والالتحام عادة توجد في النهاية على هيئة مادة متبلرة ذات وزن جزيئي عال وتعطي فلم البطانة خاصة البلاستيكية/اللدائنية ومنه المواد الأكريلية والفينيلية والالكايد alkyd وعديدة الأستر polyester. أما الصبغة pigment فإما أن تكون عضوية أو غير عضوية وهي تحدد العتامة opacity واللون ومدى التحمل durability والالتصاق adhesion والخواص الانسيابية في الحالة السائلة للبطانة. ويستخدم التبطين للحماية طويلة الأجل تحت ظروف التآكل.

ويعطي الجدول التالي خواص بعض المواد المستخدمة في التبطين والتي قد تستخدم بحيث تلامس الأغذية.

ونظراً لاتساع حقل لف وتعبئة الأغذية food packaging فإنه يجري استنباط مواد لف وتعبئة ورقائقيات laminates جديدة من لدائن plastics وورق paper ورقائق معدنية foil معدنية ولكن نظراً لإمكان هجرة مكونات هذه المواد للأغذية فإنه يجب مراعاة ذلك والألتزام بما تتطلبه القوانين واللوائح.

(أنظر: غبأ ، علب ، غطي ، لبس ، لف ، ورنيش)

بطـــن Abdomen/belly/vente

(Dorland's)

هي ذلك الجزء من الجسم الذي يقع بين الصدر (الزور) والحوض وهي تحتوي على تجويف cavity ينفصل عن التجويف الصدري بواسطة الحجاب الحاجز diaphragm من أعلا وبواسطة مدخل الحوض plane of the pelvic inlet عن تجويف الحوض من أسفل وهي مبطنة lined بواسطة غشاء بلغمي/مصلي serous membrane أسمه البريتون peritoneum وهذا التجويف يحتوي الأحشاء البطنية abdominal viscera ويحيط به جدار يتكون من عضلات البطن والعمود الفقري والحرقف ilia.

والبطن تحتوي على الأحشاء viscera مثل المعدة stomach والكبد liver والمرارة gallbladder والطحال spleen والبنكرياس والأمعاء intestinal tract مع ما يرتبط بها من أوعية دموية وأعصاب.

(McGraw-Hill, Enc.)

- ***البطنة full stomach***
- ***بعج/أنبعج to backle***

(أنظر: علب)

- ***بعد/أبعاد إجمالية/خارجية overall dimensions***

البغاشة

(عماد الدين جمعه)

- ***المكونات:*** دقيق ، ماء ، بيض ، ملح.
- ***الطريقة:***

١-يجري نخل الدقيق (٢/١ كيلو) ويضاف إليه البيض (عدد ٢ بيضة) والماء (٣/١ كوب)والملح ٢٪. حتى تحصل على عجينة متوسطة الليونة.

٢-تقطع العجينة إلى خمس قطع متساوية وتشكل على هيئة كور وتغطى بقطعة من القماش وتترك لمدة ١٠ دقائق.

٣-تفرد بعد ذلك كل قطعة حتى تصبح رقيقة السمك وترش بقليل من الدقيق أو النشا.

٤-يوضع كل خمسة قطع مفرودة فوق بعضها البعض ويعاد فردها مرة آخرى لتكون شكلا مستديرا.

٥-تقطع إلى أشكال مختلفة على هيئة مثلثات أو قطع مستديرة.

٦-يجرى تحمير هذه القطع في السمن حتى يتحول لونها إلى الأصفر وتنشل بعد ذلك وتصفى من الزيادة من السمن.

* يمكن غمرها في شراب محلول سكرى بعد ذلك وترش بالمكسرات.

* أو يمكن أن ترش بواسطة الجبن الرومى المبشور.

• بفتيك /خبيبة بقر beef-steak

(أنظر: بقر – البقر)

Parsley **بقدونس / مقدونس**

Order: Umbellales

الاسم العلمي *Petroselinum crispum*

عائلة/فصيلة: الخيمية Umbelliferae

(parsley)

(McGraw-Hill, Enc.)

• ***الأصناف:***

١- ***بقدونس ذو أوراق مسطحة flat أو طلياني Italian***: وهو معروف في حوض البحر الأبيض المتوسط ويتحمل الشمس وكذلك المطر وربما الثلج snow أكثر من الصنف ذى الأوراق الملتفة curled.

٢- ***بقدونس ذو أوراق ملتفة curled***: وأوراقه متجعدة crinkly ويزرع في البلاد الشمالية.

٣- ***بقدونس هامبورج Hamburg parsley***: ويزرع من أجل جذوره وقد يسمى جزر أبيض جذرى parsnip-rooted أو لفت جذرى turnip-rooted.

٤- ***البقدونس النابولبتاني Neapolitan parsley***: وهو أقلها انتشارا ويزرع لسويقات أوراقه leaf stalks مثل الكرفس celery.

(Stobart&Rodale's)

• ***بعض أوصاف***: هونبات ثنائي الحول biennial ويمكن زراعته كمحصول خضر. (Rodale's)

الأزهار: صغيرة ، خمسة بتلات ، خمسة سداة (عضو التذكير في الزهرة) stamen في خيمة umbels.

الأوراق: مقسمة ريشية pinnately إلى أقسام مثل الريش feather like ، قد تكون مسطحة flat أو صغيرة ملتفة تبعاً للصنف.

الثمرة fruit: بذور صغيرة ، بيضاوية لونها بني رمادى gray-brown ومضلعة ribbed.

الارتفاع: حوالى ٤٥سم (١,٥ قدم)

• ***الزراعة***

(Everett&Ensminger)

تزرع البذور في الربيع أو تبتدىء الزراعة في صوب في الشتاء لأنه ينبت ببطء ويتطلب تربة رطبة غنية. وعادة يعطى محصولين وإذا قطعت بعض الأوراق فقط بدلا من كل الأوراق فإن هذا يساعد على نمو أوراق جديدة ولذا فعادة تترك التيجان crowns وتقطع الأوراق الخارجية.

• المعاملة processing

(Ensminger, Stobart and Rodale's)

البقدونس يستهلك عادة طازجاً أو يجفف أو يحمر فى عناقيد بعد غمسه فى ماء يغلى لسلطة blanching وكذلك فإنه يجرى تجفيد -freeze drying البقدونس ويحسن تجفيف البقدونس فى الظل ثم يسحق crush (باليد مثلاً) ويخزن فى أوعية محكمة ضد الهواء.

• الاختيار selection

(Ensminger)

البقدونس ذو الجودة الجيدة يجب أن يكون زاهياً bright ، طازجاً fresh أخضراً وخالياً من الأوراق الصفراء أو القذراة dirt. ويتحسن البقدونس الذابل قليلاً بمعاملته بماء بارد.

• الاستخدام

الطبي: نظراً لغنى البقدونس فى فيتامين أ ، ج وبعض فيتامينات ب والكالسيوم والحديد فهو مفيد فى فقر الدم anemia ويفيد أيضا فى التهاب الكلى والسل والحمى والكبد والمرارة وأمراض القناة البولية والروماتيزم والتهاب المفاصل والبدانة وارتفاع ضغط الدم وعسر الهضم. وقد يشرب كعصير. ويمكن مضغه لإزالة روائح البصل والثوم وشاى البقدونس يصلح مع مرضى السكر ومدر للبول ومهدىء. (Rodale's&Kadans)

الطبخي culinary: الأوراق تستخدم فى التنكيه وكمزينات garnish ويصلح البقدونس مع معظم الأغذية فيما عدا الحلويات. وبعض البلاد يحمر البقدونس فى عجينة كما فى اليابان. وهو عموماً يدخل فى السلطات ومع اللحم والدواجن والسوتيه والشوربة. (Rodale's)

فى مستحضرات التجميل: مغلى أو نقيع البقدونس (الأوراق والسيقان) تهدىء وتنظف عند إضافتها لماء الحمام. ويستخدم الزيت فى مستحضرات التجميل cosmetics والروائح والصابون والكريمات وغسول الجلد lotion.

• القيمة الغذائية

(Ensminger)

كل ١٠٠ جم تحتوى ٨٥,١٪ رطوبة ، وتعطى ٤٤ سعراً وبها ٣,٦ جم بروتين ، ٠,٦ جم دهن ، ٨,٥ جم كربوايدرات ، ١,٥ جم ألياف ، ٢٠٣,٠ مجم كالسيوم ، ٦٣,٠ مجم فسفور ، ٤٥,٠ مجم صوديوم ، ٤١,٠ مجم مغنيسيوم ، ٧٢٧,٠ مجم بوتاسيوم ، ٦,٢ مجم حديد ، ٠,٩٢ مجم زنك ، ٠,٠٢ مجم نحاس ، ٨٥٠٠,٠ وحدة دولية فيتامين أ ، ١,٨٤ مجم توكوفيرول ، ١٧٢,٠ مجم فيتامين ج ، ٠,١٢ مجم ثيامين ، ٠,٢٦ مجم ريبوفلافين ، ١,٢ مجم نياسين ، ٠,٣ مجم حمض بانتوثينيك ، ٠,١٦ مجم بيرودوكسين ، ١١٦,٠ مكجم حمض فوليك ، ٠,٤٢ مكجم بيوتين.

• زيت البقدونس

توجد الزيوت الطيارة فى جميع أجزاء النبات ومنها كافور البقدونس comphor parsley الذى استخلص لأغراض طبية وهناك ما يثبت أن هذا المكون يمكن أن يكون ساماً فى كميات كبيرة.

ويستخلص زيت البقدونس بالتقطير البخارى للبذور ويستخدم فى التنكيه فى الجيلاتى (أيس كريم) وفى التوابل (البهار) ويستخرج منه بواسطة مذيب راتنج زيتي oleo-resin ويستخدم أيضا فى التوابل والبهار والزيت الطيار essential oil يحتوى

الايبول apiol والايبونين apionin والميرستيسين والبينن pinene. (Mabey)

• الأسماء:
بالفرنسية persil ، بالألمانية petersilie ، بالإيطالية prezzemolo ، بالأسبانية perijil.

بقر Cow

* من الثدييات

طائفة	Class: Mammalia
تحت طائفة/طويئفة	Subclass: Theria
	Infraclass: Eutheria
رتبة	Order: Artiodactyla
تحت رتبة	Suborder: Ruminantia
	Infraorder: Pecora
فوق عائلة	Super-family: Bovoidea
عائلة	Family: Bovidae

ومن الـ artiodoctyls الخنزير وسيد قشطة hippopotami والجمال واللاما والأبل deer's والزرافة giraffes والظبي antelope (pronghorn) والثور الأمريكي bison والجاموس buffalo والغزال gazelle والماشية cattle والمعز goats والخراف sheep وغيرها.

• ***لحم البقر beef***
اللحم هو لحم أو لب الحيوان المأكلة والأعضاء والغدد التي تستخدم كغذاء. (Ensminger)
وعضلات الماشية cattle – البقر تعطي لحم البقر beef عندما يكون سنها أكثر من ستة أشهر ولحم العجل veal هو العضلات من البقر التي سنها أقل من ستة أشهر. (McGraw-Hill, Enc.)

والماشية أو البقر حيوانات مجترة لأن معدتها تحتوي أربعة أقسام بها كائنات حية دقيقة مما يسمح للماشية بهضم الأعشاب grasses ومصادر الغذاء الأخرى الليفية fibrous food ومعظم السلالات breeds المستأنسة في المنطقة المعتدلة temperate zone تأتي من Bos taurus الأوروبي بينما الزيبو zebu والبراهمان Brahman انحدرت من Bos indicus الآسيوي والذي يوجد في المناطق الاستوائية tropics.

• ***تغذية ماشية لحم البقر feeding beef cattle***
إن التغذية أو العلف يمثل الجزء الرئيسي في تكاليف إنتاج لحم البقر. فمن المولد إلى الوزن عند التسويق ١٠٠٠ رطل (٤٥٠ كجم) فإن كل رطل من الحيوان الحي يستلزم أقل من ثلاثة أرطال من الحبوب. ومعظم الحب يغذى في المراحل النهائية قبل التسويق لتقصير فترة العلف وللحصول على لحم عصيري مستساغ. والبقرة الناضجة mature cow معدة فسيولوجيا لاستخدام الخشارة roughage's مثل القش وكوالح الذرة corn stover وقش بذرة القطن والمنتجات الثانوية لمصانع السكر والتعليب.

• ***تسويق وتدريج البقر marketing & grading***
تقسم الماشية cattle إلى:

ذكر البقر المخصي عند سن صغيرة	steer
بقرة صغيرة (عجلة صغيرة)	heifer
بقرة (ناضجة) بالغة	cow (mature female)
الثور	bull

الذكر الذى خصى فى سن متأخرة stag

عجل صغير ممتلىء باللحم

حوالى ٦٥-١٣٥ كجم veal

عجول أكبر وأكثر وزناً

قد تبلغ ٢٤٨ كجم slaughter calves

ولحم العجول فيه نسبة رطوبة أعلا كما أن لونه أخف/أفتح.

• *وتسويق ماشية الذبح على أساس*

١- جودة الذبيحة carcass quality

٢- نسبة التصافى المحتملة (التجهيز) probable dressing percent

٣- نسبة اللحم الأحمر lean yield

ونسبة التصافى (التجهيز) هى ناتج الذبيحة carcass yield (نسبة وزن الذبيحة carcass weight إلى الوزن الحى live weight ، و تختلف من ٦٥٪ فى ماشية الدرجة الأولى prime cattle إلى ٤٠٪ فى الماشية للتقطيع cutter.

• *الذبح slaughtering*

تشق الذبيحة خلال العمود الفقرى back bone إلى جانبين sides. وفى تجارة الجملة تقسم الجانب بين الضلعين الثانى عشر والثالث عشر إلى أرباع أمامية fore quarters وأرباع خلفية hind quarter. (أنظر: جهز)

• *ويتطلب المستهلك الخواص الآتية فى لحم البقر* (Ensminger)

١- الاستساغة: ويدخل فيها الطراوة tenderness والعصيرية juiciness وتكهة كل من الدهن واللحم الأحمر lean.

٢- المظهر العام attractiveness: ومن بين العوامل التى تؤثر عليه لون اللحم الأحمر lean ، مقدار الدهن degree of fatness والتجزيع marbling (توزيع الدهن فى اللحم). فمعظم المستهلكين يفضلون دهناً أبيض ولون اللحم الأحمر متوسط الحمرة أو خفيفها. وألا يكون مقدار الدهن كبيراً.

٣- الطراوة tenderness: يفضل المستهلك لحم بقر طرى دقيق التحبيب fine-grained.

٤- ويفضل المستهلك قطعاً صغيرة.

٥- ويفضل المستهلك أن يحصل على نفس القطع بنفس الخواص فى كل مرة يشترى لحماً.

٦- كما يفضل المستهلك قطع اللحم التى يسهل تحضيرها.

درجات لحم البقر beef ولحم العجول veal

لحم البقر		عجول صغيرة وأكبر veal & calf
درجة الجودة Quality grades	القطعية cutability درجة الناتج (yield) grades	درجات جودة فقط
أولى prime	ناتج درجة ١ yield grade 1	أولى prime
مختارة choice	ناتج درجة ٢ yield grade 2	مختارة choice
جيد good	ناتج درجة ٣ yield grade 3	جيد good
قياسى standard	ناتج درجة ٤ yield grade 4	قياسى standard
تجارى commercial	ناتج درجة ٥ yield grade 5	نافع utility
نافع utility		
للتقطيع cutter		
للتعليب canner		

• ***درجات الجودة quality grades***

تشير إلى الاستساغة ومن بينها التجزيع marbling وتماسك اللحم الأحمر lean ودرجة نضج الذبيحة كما يدل عليها حجم وشكل وتعظم ossification العظام والغضاريف cartilages ولون وقوام اللحم الأحمر lean فالدرجة الجيدة هي للحم أحمر مجزع جيداً well-marbled متماسك دقيق القوام fine وذو لون أحمر خفيف شبابي youthful.

• ***أما درجة الناتج yield grade فيدخل فيها:***

١- مقدار الدهن الخارجي

٢- مقدار دهن الكلاوى kicheys والحوض pelvis والقلب heart.

٣- مساحة عضلة الكستليتة أو الضلوع ribeye.

٤- وزن الذبيحة.

وكل قطعة أو قطعية cut يمكن أن تكون مستساغة palatable إذا طبخت بطريقة مناسبة وعند درجة الحرارة المناسبة. شكلا-بق B40, B39.

• ***ماشية اللبن dairy cattle***

(McGraw-Hill, Enc.)

أن تاريخ ليبيا يدل في عمارته friezes إلى استئناس البقر في تاريخ قديم يصل إلى ٩٠٠٠ سنة قبل الميلاد وفي العراق إلى ٦٠٠٠ سنة قبل الميلاد. وقدماء المصريين شربوا اللبن وحضروا زبداً وجبناً في تاريخ يبلغ ٣٠٠٠ سنة قبل الميلاد. وهناك الآن سلالات متخصصة من البقر لإنتاج اللبن. وبقرة واحدة من سلالة هولشتاين فريزيان Holstein-Friesian قد تعطى ١٠,٣٥٠ كجم لبن لمدة أربع مرات عند حلبها مرتين يومياً وفي حياتها أعطت ٦٢٠٠٠ كجم لبن. ويحتاج بقر اللبن إلى تغذية معينة تراعى الاحتياجات والصيانة اليومية daily maintenance need، وإنتاج اللبن واختبار نسبة دهن اللبن والحمل pregnancy والنمو growth وهي تغذى تبناً hay وعلف (دريس) silage وكلأ (عشب) pasture وحبوب grain.

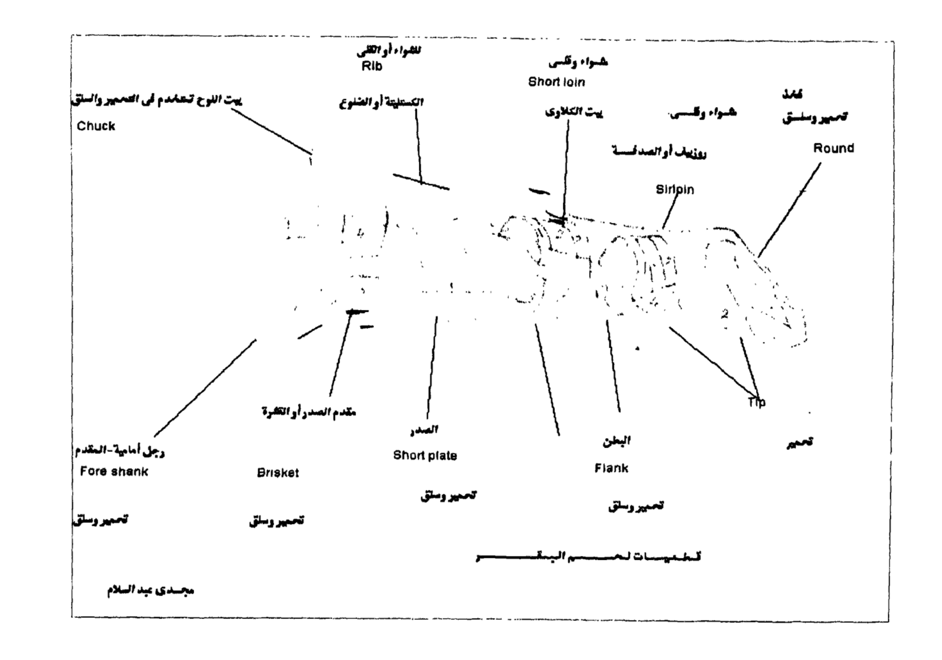
• ***القيمة الغذائية***

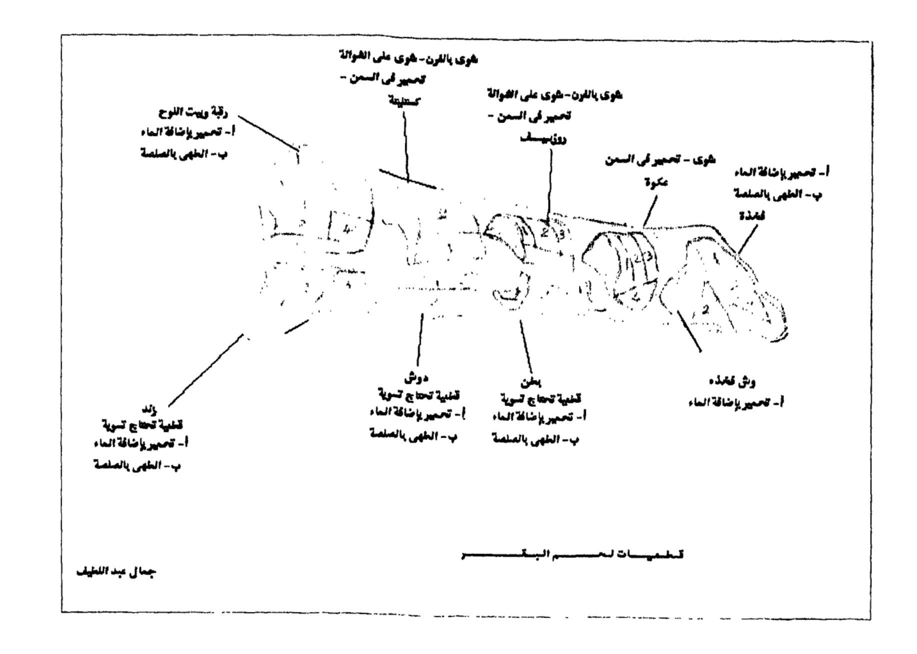
لحم البقر بروتينه عالي الجودة وبه كل الأحماض الأمينية بنسب مماثلة لبروتين الإنسان وهو مصدر لمعادن كثيرة مثل الحديد والفسفور والنحاس والزنك. كما أنه مصدر جيد لفيتامين أ وفيتامينات (ب١٢ ، ب٦ ، البيوتين ، نياسين ، حمض البانتوثينيك ، الثيامين). ومقدار السعرات يتوقف على نسبة الدهن. ونواتج لحم البقر المحضرة للأطفال جيدة للنمو والتطور ومقاومة الأمراض والعدوى. واللحم الأحمر lean جيد للمرضى وللناقهين من الجراحة وفي تعويض فقد الدم وإصلاح أنسجة الجسم وفي الشفاء healing.

والأشكال الآتية تعطى قطعيات لحم البقر والعجول كما يراها الأستاذان الدكتوران جمال عبد اللطيف ومجدى عبد السلام من جامعة الإسكندرية، وكما يعطيها انسمنجر Ensminger في الولايات المتحدة الأمريكية.

<u>الأسماء</u> (Stobart)

بالفرنسية boeuf، بالألمانية Ochsenfleisch، بالإيطالية manzo، بالأسبانية carne de vaca


للشواء أو القلى
Rib
شواء وقلى
Short loin
بيت اللوح تستخدم فى التحمير والسلق
Chuck
الكستليتة أو الضلوع
بيت الكلاوى
شواء وقلى
فخذ
تحمير وسلق
روزبيف أو الصدفة
Round
Sirloin
Tip
مقدم الصدر أو القفرة
الصدر
البطن
تحمير
رجل أمامية-المقدم
Fore shank
Brisket
Short plate
Flank
تحمير وسلق
تحمير وسلق
تحمير وسلق
تحمير وسلق
قطعيات لحم البقر
مجدى عبد السلام

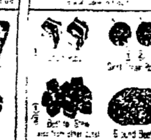
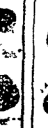
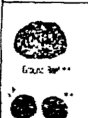
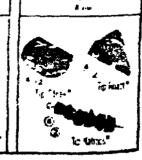


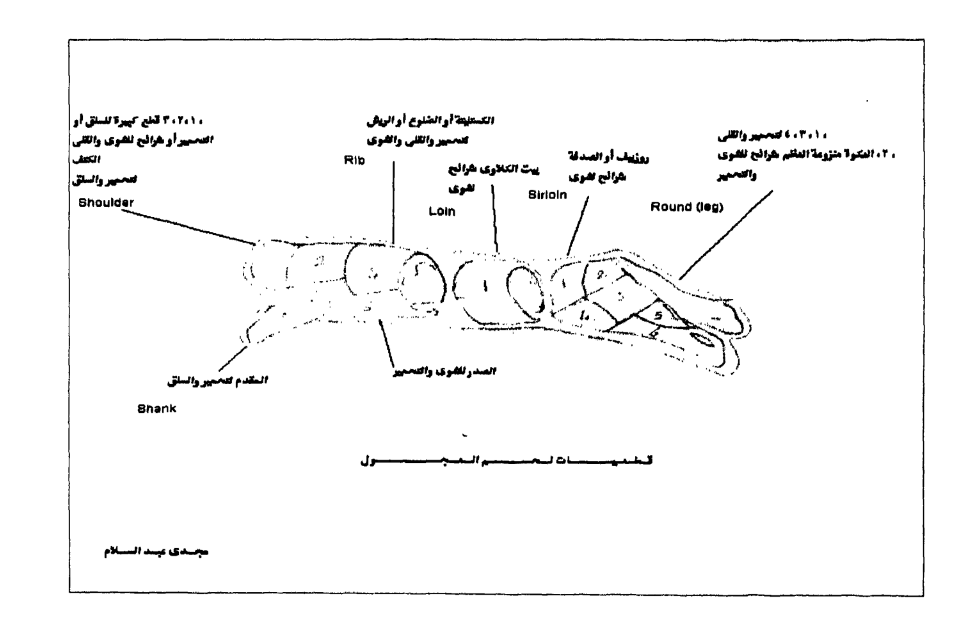
رقبة وبيت اللوح
أ- تحمير بإضافة الماء
ب- الطهي بالصلصة
شوى بالفرن - شوى على القوالة
تحمير فى السمن -
كستليتة
شوى بالفرن - شوى على القوالة
تحمير فى السمن -
روزبيف
شوى - تحمير فى السمن
عكوة
أ- تحمير بإضافة الماء
ب- الطهى بالصلصة
فخذة
وش فخذه
أ- تحمير بإضافة الماء
بطن
قطعية تحتاج تسوية
أ- تحمير بإضافة الماء
ب- الطهى بالصلصة
دوش
قطعية تحتاج تسوية
أ- تحمير بإضافة الماء
ب- الطهى بالصلصة
زند
قطعية تحتاج تسوية
أ- تحمير بإضافة الماء
ب- الطهى بالصلصة
قطعيات لحم البقر
جمال عبد اللطيف

RETAIL CUTS OF BEEF

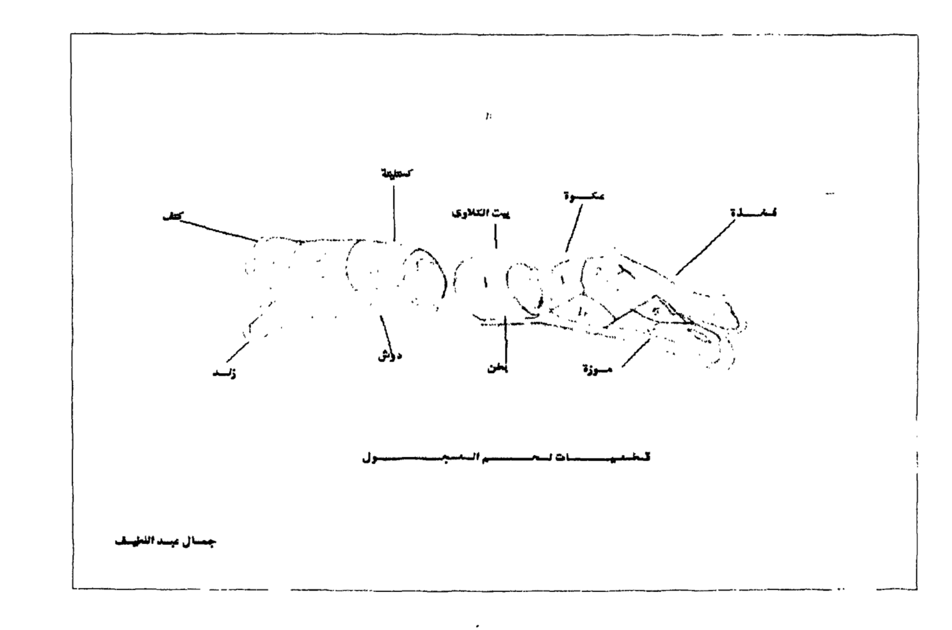
WHERE THEY COME FROM AND HOW TO COOK THEM

CHUCK	RIB	SHORT LOIN	SIRLOIN	ROUND
Chuck Short Ribs	Rib Roast	Top Loin Steak	Pin Bone Sirloin Steak	Round Steak
Boneless Shoulder Pot-Roast or Steak	Rib Steak	Boneless Top Loin Steak	Flat Bone Sirloin Steak	Heel of Round
Beef for Stew	Rib Eye (Delmonico) Roast or Steak	Tenderloin (Filet Mignon) Steak or Roast	Wedge Bone Sirloin Steak	Boneless Rump Roast (Rolled)
Ground Beef			Boneless Sirloin Steak	Bottom Round Roast or Steak
				Cubed Steak
				Ground Beef

FORE SHANK	BRISKET	SHORT PLATE	FLANK	TIP
		 		
Shank Cross Cuts	Fresh Brisket	Short Plate Ribs	Ground Beef	Tip Steak
Beef for Stew	Corned Brisket	Beef for Stew	Flank Steak	Tip Roast
		Ground Beef	Beef Patties	Tip Kabobs
			Flank Steak Rolls	



قطعيات لحم العجول



تقطيعات لحم العجول

جمال عبد اللطيف


RETAIL CUTS OF VEAL
WHERE THEY COME FROM AND HOW TO COOK THEM
Boneless Shoulder Roast
Boneless Rib Chop
Rib Chop
Crown Roast
Rib Roast
Boneless Sirloin Roast
Cutlets
Round Steak
Boneless Rump Roast
Rump Roast
SHOULDER
RIB
LOIN
SIRLOIN
ROUND (LEG)
SHANK
BREAST
Breast
Riblets
Boneless Riblets
VEAL FOR GRINDING OR CUBING

بـقل

بقلـة/بقلاء Legume/grain legume

عائلة/فصيلة: البسلة Leguminosae

(Everett&Salunkhe)

والتى تعرف أيضا باسم بقليات/قرنيات/قطانيات. والثمار fruits قرون seed pods بها بذور. وبعض العلمـاء يقسـمون هـذه العائلـة: البسـلة Leguminosae إلى ثلاثـة فصـائل/عـائلات *Papilionaceae, Mimosaceae, Caesalpiniaceae* والآخرون الذيـن يعتبرونـها عائلة/فصيلـة واحـدة Leguminosae يقسـمون الفصـائل الثـلاث لتحـت فصـائل/تحـت عـائلات ويسمونها *Papilionoideae, Mimsoideae, Caecalpinioideae*. ويـتراوح عـدد الأنـواع species التى تأتى تحت هذه الفصيلة/العائلة من ١٢٠٠٠–١٨٠٠٠ فى المراجع المختلفة. والأنـواع توجد فى حوالى ٦٠٠ جنس genera وهـى مـن ذات الفلقتين dicotyledons ومنها ما هو أشجار trees أو شـجيرات shrubs أو كـروم vines أو عشبيات دائمـة طـول السـنة herbaceous perennials أو حوليات annuals ومنها متسلقات ذات خـواص habits ومواطـن habitats مختلفـة ومنها ما ينمو فى الصحراء أو الماء وما بين ذلك من حيث احتياج المياه. ومعظمـها يثبـت النـتروجين الجوى عن طريق جذورها.

(McGraw-Hill, Enc. and Stobart)

• ***من العوامل التى تؤثر على نمو البقول legumes***

مقدار سطوح الشمس وطول النهار فمعظمها تحتاج إلى شمـس سـاطعة مـن أجـل التمثيـل الضوئـى. وتختلف البقول فى درجـات الحـرارة المثلـى لهـا فمنها ما يصلح فى المناطق المعتدلـة ومنها ما يضره انخفاض درجـة الحـرارة أو ارتفاعـها. كذلـك فـإن كثرة الأمطار قد تضر بعضها لانخفاض سطوح الشمس وزيادة الحشرات المؤذية. والجدول (بقو–١) يعطى البقول الأكثر شهرة الموجودة فى العالم.

Salunke (3)

• ***تركيب البقول structure*** (McGee)

معظم حجم بذور البقول يمثله الفلقتان حيث يخزن البروتين والطاقة وهـذه تتصـل بـالجنين embryo الـذى يحتـوى الجـذر والسـاق والـزوج الأول مـن الأوراق الحقيقية ويغلفها غطاء أو قشرة البذرة seed coat وفيها سرة البذرة hilum نقطـة اتصالها بالقرن pod ومكان امتصاص الماء سواء فى الأرض أو فى حلة الطبخ. وبذور البقول الجافة تعرف باسم بقول حبّية pulses وتلك التى تحتوى على نسبة عالية مـن الدهـن يعـرف باسـم بـذور زيتيـه بقليـة Leguminous oil seeds.

ويمكن أن تقسم البقول أيضا على أساس مصدر الطاقة المخزنه فيها كدهن مثل في الفول السوداني والترمس وفول الصويا أو كنشا مثل في الحمص وبسلة الحمام pigeon peas. والبذور الناضجة عموماً متشابهة في التركيب حيث بها ثلاثة أجزاء أساسية: القشرة seed coat والفلقتين cotyledons ومحور الجنين embryo axis وتبلغ نسبتها في فول الصويا ٨ ، ٩٠ ، ٢٪ على التتابع وفي الحمص ١٥ ، ٨٤ ، ١٪ على التتابع أما السويداء الذي يظهر في المراحل الأولى فيصبح أثرياً vestigial ويكون التخزين في الفلقتين. ويبين الشكل (بقو-١) قطاع عرضي في الفول broad bean بينما الشكل (بقو-٢) يبين الأشكال التشريحية لبذرة بقل الماش mung bean.

ويلعب تركيب القشرة دوراً في تقشير البذور وفي امتصاص الماء وتختلف بذور البقول من حيث اللون والشكل والحجم وسمك القشرة وعادة فإن البذور التي تحتوى على نسب عالية من الدهن تكون قشرتها سميكة.

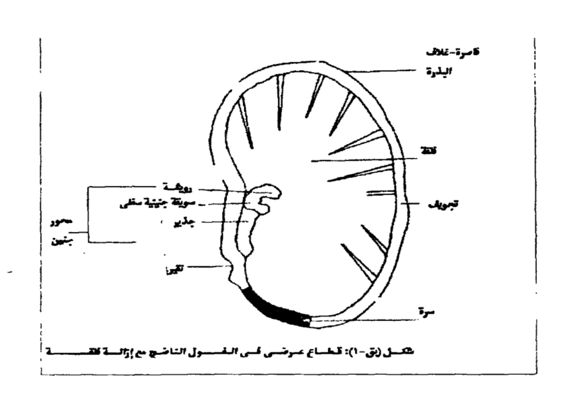
وتتكون الفلقات من خلايا بارانشيمية parenchymatous cells يتراوح حجمها ما بين ٧٠-١٠٠ ميكرومتر μ m وترى الجسيمات البروتينية في الخلايا الخارجية كما يرى أيضا في الفلقات حبيبات النشا بكثرة. والفلقات تحتوى على معظم البروتين والمستخلص الإيثيري والفسفور والحديد بينما يوجد ٨٠-٩٠٪ من الألياف الخام ، ٣٢-٥٠٪ من الكالسيوم في القشرة. والجنين نسبته صغيرة (٠,٩٩-٢,٣٪) ولكنه غني في المغذيات. وبعض البقول كالحمص وفول الصويا والفاصوليا الزبدية يوجد مثبط التربسين بها في الطبقات الخارجية أكثر من الطبقات الداخلية. (Kadam)

• ***القيمة الغذائية***

البقول مصادر غنية عادة في البروتين والكربوايدرات وبعضها غني في الدهن وهي تحتوى كميات مناسبة من المعادن كالحديد والبوتاسيوم والكالسيوم ومن الفيتامينات كالثيانين والريبوفلافين والنياسين واللوبيا (ذات العين السوداء). والقرون والبذور مصدر جيد لفيتاميني أ ، ج اللذان لا يوجدان في البذور الجافة ومنها ما هو مصدر جيد للألياف كالفاصوليا الزبدية hyacynth bean. تختلف البقول في محتواها من المغذيات وتركيبها الكيماوي يتأثر بالصنف cultivar ومكان الزراعة وظروف النمو. فتتراوح نسب الكربوايدرات ما بين ٢٤-٦٨٪ بعضها ذائب كالسكريات وبعض البكتينات وبعضها غير ذائب مثل النشا والسليولوز وفي كل منها ما يمكن للإنسان أن يهضمه. والبعض الآخر يقاوم إنزيمات الهضم. والنشا خليط من الأميلوز والأميلوبكيتين بنسب مختلفة. وبعض البذور لا تحتوى نشا كفول الصويا والفاصوليا المجنحة winged beans وكذلك تلك التي تحتوى صموغاً gums مثل الفاصوليا العنقودية cluster beans وبها صموغ الجوار. وصموغ البقول سكريات عديدة تذوب في الماء وتنتفخ مكونه جل وتتكون عادة من د-مانوز D-mannose ، د-جالاكتوز D-galactose والأرد urd (black gram) به صمغ غير عادي أو يحتوى على ٢٠٪ بروتين.

جدول (بقو-١) : البقول الأكثر شهرة الموجودة فى العالم

Scientific name	Common name	الاسم الشائع
Arachis hypogaea L.	Groundnut, peanut	فول سودانى
Cajanus cajan (L.) Millsp.	Pigeonpea, red gram, Congo pea, Arhar, Tur, Gongo pea	بسلة الحمام
Cicer arietinum L.	Chickpea, Bengal gram, garbanzo gram	حمص
Glycine max (L.) Merr.	Soybean, soya	فول الصويا
Lablab purpureus (L.) Sweet.	Hyacinth bean, Egyptian bean, Val	فاصوليا زبدية
Lathyrus sativus L.	Khesari, chickling vetch, grasspea	بسلة الحشائش
Lens culinaris Medik.	Lentil, Masur	عدس
Lupinus albus L.	White lupine	ترمس أبيض
Lupinus angustifolius L.	Blue lupine, New Zealand blue lupine	ترمس أزرق
Lupinus luteus L.	European yellow lupine	ترمس أصفر أوروبى
Macrotyloma uniflorum (Lam.)Verdc.	Horse gram, Madras gram, Kulthi	كولتى/جرام مدراس
Phaseolus lunatus L.	Lima bean, butter bean	فاصوليا ليما
Phaseolus vulgaris L.	Bean, common bean, French bean, field bean, haricot bean, pinto bean, navy bean, dry bean	فاصوليا خضراء
Pisum sativum L.	Common or garden pea, dry pea	بسلة
Psophocarpus tetragonolobus (L.) DC.	Winged bean, Goa bean, four-angled bean, Manila bean princess pea	فاصوليا مجنحة
Vicia faba L.	Broad bean, faba bean, horse bean	فول
Vigna acontifolia (Jacq.) Marechal.	Moth bean, mat bean	فاصوليا العتة
Vigna mungo (L.) Hopper.	Urd, black gram	أرد
Vigna radiata (L.) Wilczek.	Green gram, golden gram, mung bean	ماش/لوبيا ذهبية
Vigna umbellata (Thumb.) Ohwi and Ohashi.	Rice bean, mambi bean	فاصوليا الأرز
Vigna unguicuita (L.) Walp. ssp. unguiculata	Cowpea, black-eyed pea, crowder pea	لوبيا
Voandzeia subterranea (L.) Thouars.	Bambarra groundnut	سودانى بامبارا



شكل (بق-١): قطاع عرضي في الفول الناضج مع إزالة الفلقة

غلاف بذرى خارجى

غلاف
البذرة

غلاف بذرى داخلى

بشرة

فلقة

خلايا نسيج بارنكيمى

شكل (بق-٢): الفلقة وغلاف البذرة في الماش

أما البروتين فتتراوح نسبته ما بين ١٥-٤٥٪ كما أن بعضها يحتوى نتروجينا غير بروتينى مثل فاصوليا العثة moth bean وتوجد البروتينات أيضا فى الفلقات وفى المحور الجنينى وبنسبة صغيرة فى القشرة. وتحتوى البقول على جلوبيولينات ٧س (7s) وهى:

١- فاصولين phaseolin ٢- ليكتين وأكريلين

وكل ٧س (7s) جلوبيولينات جليكوسيلاتيد glycosylated وتحتوى د-مانوز و د-جلوكوزانين.

__فاصولين pha+seolin:__ وهو يذوب فى ٠,٥ جزيئى M ص كل على كل قيم جيد ويحدث له تأين - ارتباط عكسى - dissociation association يتوقف على جيد. ويتكون تحت وحدات عديد ببتيدات ذات وزن جزيئى من ٤٣٠٠٠-٥٤٠٠٠ ونقطة تكاهر ما بين جيد ٥,٦-٥,٨ ويتوقف على نوع الفاصولين. والفاصولين يحتوى على ٥٠٪ كربوايدرات ونسبة الأحماض الحمضية الأمينية فيه ٣٠-٤٠٪ والأحماض الأمينية المحدده هى الأحماض الأمينية الكبريتية خاصة الميثونين. وهو مقاوم للبروتينات الهاضمه مثل الببسين والتربسين والكيموتربسين ويكسر إلى عديد الببتيدات ذات وزن جزيئى من ٢٤٠٠٠-٢٨٠٠٠ ولكن يصبح سهل الهضم بعد مسخه بالحرارة.

__الأكريلين:__ الوزن الجزيئى لتحت وحدات عديد الببتيدات للأكريلين يتراوح وزنها الجزيئى ما بين ٣٥٠٠٠ إلى ٤٢٠٠٠ وهى قاعدية أكثر من الفاصولين أو اللكتين والوزن الجزيئى للأكريلين هو ٨٩٠٠٠.

__اللكتين:__ (أنظر: مضادات التغذية)

ونسب الدهن فى البقول أعلا منها فى الحبوب (١-٧٪) أما البقول الزيتية فتبلغ نسبة الزيت فيها من ٢٠-٤٥٪ (فول الصويا والفول السودانى على التتابع). ويدخل فى تركيبها حمضاً الأوليك واللينوليك غير المشبعين وبعضها يحتوى أيضا على حمض اللينولينيك. كما تحتوى البقول على كثير من الفيتامينات والمعادن. فيها من الفيتامينات الثيامين والريبوفلافين والنياسين والبيرودوكسين وغيرها بنسب مختلفة وتعتبر مصدراً جيداً لحمض الفوليك. وتبلغ نسبة المعادن من ٢,٥-٤,٢٪ خاصة الفسفور (٣٠٠ مجم/١٠٠جم) والكالسيوم (حوالى ١٠٠مجم/١٠٠جم) والحديد (٥-١٢ مجم/١٠٠جم). وتؤثر عوامل البيئة والعوامل الوراثية على التركيب الكيماوى والقيمة الغذائية للبقول وعلى المحصول بل وعلى المحتوى من البروتين ومن الأحماض الأمينية التى تحتوى على كبريت والأحماض الأمينية الضرورية. فالأجناس genera المختلفة تتراوح نسبة البروتين بها من ١٢-٥٢٪. ومن وجهه عامة فإن هناك ارتباط سالب بين محتوى البروتين والمحصول وإن كان هناك استثناءات لذلك كما فى حالة مجموعة البسلة كما تختلف الأصناف فى نسب الدهن والأحماض الدهنية الداخلة فى تكوينه وفى نسب الفيتامينات والمعادن كما تؤدى الأسمدة الفوسفورية والنتروجينية إلى زيادة البروتين والميثونين والتربتوفان وتزيد الأسمدة الكبريتية السستئين.

• *جودة قمة البروتين protein quality*

ربما نقصت الأحماض الأمينية المحتوية على الكبريت المثيونين والستئين فيها بدرجة بسيطة ولكن بتناول خليط من بقول وحبوب يمكن الحصول على جودة بروتين قريبة من اللحم واللبن. والبقول المطبوخة تحتوى من البروتين من ٢-٤ مرة قدر الحبوب المطبوخة. ويمكن استخدام دقيق بقل منزوع الدهن مع الغذاء النشوى لرفع قيمته من حيث احتوائه على البروتين.

(أنظر: بروتين)

• *بعض مضادات التغذية في البقول*
antinutrient or antinutritional factors
(Chavan)

لاحظ أزبورن ومندل Osbome&Mendel فى سنة ١٩١٧م أن فول الصويا لا يحدث نمواً فى الفئران ما لم يعامل بالحرارة على حمام بخار لمدة ثلاث ساعات. ثم اكتشفت بعد ذلك عدد من مضادات التغذية فى البقول المختلفة منها:

أ- مثبطات البروتياز protease inhibitors:

وجد أن المثبط الموجود فى فول الصويا يثبط التربسين. وهذا المثبط أحد مثبطات الإنزيمات البروتيولتية proteolytic enzymes ومنها أيضا مثبط الكيموتربسين chymotrypsin ويزداد نشاط مثبط التربسين مع نضج البذور. وتقسم مثبطات البروتيوز إلى قسمين أحدهما له وزن جزيئى يتراوح ما بين ٢٠,٠٠٠-٢٥,٠٠٠ مع عدد قليل من روابط البيكبريتيد bisulfide ويعمل فى تخصصه الأولى على التربسين. وقسم آخر وزنه الجزيئى يتراوح ما بين ٦٠٠٠-١٠,٠٠٠ مع نسبة عالية من روابط البيكبريتيد ويثبط كلا من التربسين والكيموتربسين. والحيوانات التى تأكل البقول الطازجة (الخام) raw beans يحدث بها إفراز زائد hypersecretion من إنزيمات البنكرياس pancreatic enzymes ثم يحدث تضخم للبنكرياس pancreatic hypertrophy وتثبيط للنمو. على أن الصورة غير واضحة أو مفهومة تماما ولها علاقة بعمل هرمون الكولسستوكينين cholecystokinin الذى يفرزه الأثنى عشر وينظم هضم البروتين ونشاط البنكرياس ويمكن أن يسبب تضخم البنكرياس pancreatic hypertrophy ويثبط التربسين والنمو. ومعظم مثبطات البروتيوز تدمرها الحرارة وعلى ذلك فالطبخ والبثق extrusion والأشعة تحت الحمراء والمعاملة بالموجات القصيرة microwave تحسن من قيمة البروتين فى البقول إذا ضبطت أو نظمت هذه المعاملة وكذلك فإن الحرارة الرطبة كالمعاملة بالبخار لها تأثير حسن حيث يثبط مثبط التربسين ونفس الشيء يحدثه غلى هذه البقول. وبالنسبة لإنبات sprouting هذه البذور فإن الإنبات قد يحدث تثبيطاً لإنزيم التربسين فى بعضها مثل فول الغُثة والبسلة ولكن ليس فى الفاصوليا الخضراء navy beans أو جرام مدراس horse gram.

ب- اللكتينات lectins: اللكتينات مواد بروتينية سامة وهذا المصطلح يستخدم بالتبادل مع مصطلح ملززات الدم النباتية phytohemagglutenins ومن خصائصها أن لها ميل affinity متخصص لجزيئات سكر معينة وعلى ذلك فهى ترتبط (ببقية moiety) جزىء السكر الموجود فى أغشية الخلايا الحيوانية ويبلغ وزنها الجزيئى ما بين ١٠٠,٠٠٠-

١٥٠٠٠٠ وتتكـون مـن أربـع تحـت وحـدات subunits قد تكون متماثلة ، قـد تتكون من تحت وحدتـين ومعظمـها بـها موقـع site ربـط مـن سـكر وتكـافؤ متعـدد multivalency يمكنـها مـن لـزّ agglutinate الخلايـا أو ترسـيب الجليكوبروتـين. وتفقـد هـذه الخاصيـة إذا تفككـت/انحلـت dissociate إلى تحت وحداتها ولكن بعضـها فـى هـذه الحالـة قـد تظـهر سميـة toxicity. ونسـبة الكربوايدرات فى معظمها من ٤-١٠٪ ولكن ليس فى حالة لكتينات الفول السيفى Jack bean أو الفول السودانى كونكانافالين أ concanavalin A كذلك فإن لكتينات فول الصويا أو الفول السودانى أو الفاصوليا الشمعية wax bean لا تحتـوى أى سستنين. وفـى بعض الأحيان فإن الكونكانافالين أ concanavalin A وكذلـك لكتينـات البسـلة وفاصوليا الليما تحتـاج إلى أيونـات معـادن لتصبـح نشطة. ولا تتوقف سمية اللكتين علـى نـوع البقـل legume فقط بل أيضـا علـى نـوع الحيـوان وأحيانـا على سلالة الحيوان. وقد أقترح أن سمية اللكتين تعود عنـد تناوله عن طريق الفم إلى قدرة اللكتين على الارتباط علـى مستقبلات متخصصة على سطح خلايـا الأمعـاء الطلائيـة وبـذا تسـبب تدخـلاً غـير متخصص مع امتصاص المغذيات خلال جدر الأمعاء كذلك فإن نسبة من اللكتين الغذائى يمكنها أن تمر خلال جدر الأمعاء إلى مجرى الدم. ولكتين الفول السيفى عند تناوله فى الغذاء سبب زيادة فى معدل هدم بروتين النسيج وزيادة فى تكسير الجليسريدات الثلاثية المخزونة (فى الدهن) والجليكوجين وذلك فى الفأر. واللكتينات بما فيها لكتين الفول السيفى لها خواص مشابهه للأنسولين تجاه خلايا الدهـن فى الأنبوبة وعلى ذلـك فربمـا أثر اللكتين مباشرة على خلايا إفراز الأنسولين فى البنكرياس مما يقلل من إفراز الأنسولين فى الدم مع خفض تكون الدهن. كذلك فإن التغذية على (البقول) bean يؤثر على إفراز المعادن فى البول فيزداد إفراز البوتاسيوم فى الفأر ربما نتيجة زيادة أيض الخلايا. ويعوضه زيادة فى الاحتفاظ بالصوديوم ويزداد إفراز الفسفور فى البـول. ويمكـن إزالـة سميـة detoxification اللكتينات بطرق الإعداد العادية مثل النقع والإنبات sprouting والطبخ والتخمر والطحن والتحميـص وكذلك بالمعاملة فـى المعقم أو المعاملـة بالأشـعة تحـت الحمـراء infrared. (Adsule)

ج- الفينـولات العديـدة polyphenols أو التانينات: (Jadhav) وهى تختلـف فـى نسبة وجودهـا فـى البقـول مـا بـين ٤٥مجـم/١٠٠جـم فـى فـول الصويـا إلى ٢٠٠٠مجم/١٠٠جـم من الفول. وقد ذكر أن نسبة التانين تزداد فى البقول ذات القشور الملونة عنها فـى ذات القشـور البيضـاء. وقـد ذكـر أن سـنة المحصول والتخزين والصنف وظـروف النمـو تؤثـر على تركيز التانينات فى المحصول ويقـل التـانين أيضا مع النضج ومعظم التانين يوجـد فـى القشرة وكميات يمكن إهمالها توجد فى الفلقات. وربمـا رجـع نقص التانينـات خـلال مراحـل النضـج إلى تكثفها أو بلمرتها إلى مركبات غير ذائبة كـاللجنين lignins. والتانينـات كمـواد مضـادة للتغذيـة antinutritional لها التأثيرات الآتية:

١- خفض تناول الغذاء أو العلف.
٢- تكويـن معقـدات complexes مـع البروتين ومكونات الغذاء الأخرى.
٣- تثبيط إنزيمات الهضم.

٤- إفراز excretion البروتين الداخلي endogenous protein.

٥- التأثير على القناة الهضمية.

٦- سمية التانينات وأيضاتها.

١-خفض تناول الغذاء أو العلف:

فتنخفض معدلات النمو واستخدام البروتين وهضمية المادة الجافة dry matter وربما عاد انخفاض النمو وهضمية البروتين إلى الطعم القابض astringent الذي يخفض من تناول العلف وإلى تكوين معقدات complexes غير ذائبة مع بروتينات الغذاء.

٢-تكوين معقدات complexes:

يعمل ميل رابطة الإيدروجين القوى فى أكسيجين مجموعة الكربوكسيل فى المجموعة الببتيدية على تكوين معقدات مع البروتينات أكثر من الكربوايدرات ومبلمرات الأغذية الأخرى. وهذا يؤدى إلى خفض النمو وهضم البروتين وانخفاض اتاحة الأحماض الأمينية وزيادة النتروجين فى البراز.

ويقل ارتباط التانين مع النشا بالتسخين على ٩٥ °م لمدة ٣٠ دقيقة. ولكن إذا كان هذا يؤدى إلى تفكك هذه المعقدات complexes فى حالة الطبخ العادى فغير معروف. والتانينات فى الغذاء (البقول) تقلل من امتصاص الحديد المتأين عن طريق الخلب chelation.

٣-تثبيط إنزيمات الهضم:

تعمل التانينات على تثبيط إنزيمات الأميلوز والتربسين والسليولاز فى الجسم الحى وفى الأنبوبة. وفى الأنبوبة يعود النشاط بإضافة عديد فينايل البيروليدون polyvinylpyrrolidone الذى يعقد التانين. والتثبيط غير التنافسى non-competitive complex ويعتقد أنه يرجع إلى ارتباط التانين مع بروتين الإنزيم. وربما عاد أيضا إلى ارتباط التانين بمادة التفاعل ويختلف مدى التثبيط باختلاف مصدر التانين ويتأثر التثبيط بالعوامل الآتية:

١- مقدار البروتين فى الغذاء الذى يمكن أن يرتبط بدلا من بروتين الإنزيم.
٢- تكوين معقدات تانين – بروتين قبل تناول الغذاء ومدى كسرها فى الأمعاء.
٣- كميات الإنزيمات المختلفة الموجودة وترتيب مقابلتها فى القناة الهضمية.
٤- اختلاف الميل بين مكونات التانين والإنزيمات المختلفة.
٥- رقم جيد.
٦- مصدر التانين.
٧- نوع وسن الحيوان.

٤-زيادة إفراز البروتين الداخلى increased excretion of endogenous protein:

المعقدات complexes التى يكونها التانين مع البروتين تحت ظروف مناسبة من التركيز ورقم جيد الفسيولوجى وربما كانت أيضا مقاومة للحلمأة بواسطة الإنزيمات وبذا فإنها تفرز excreted. فوجود التانين فى الغذاء ينقص من الاحتفاظ بالنتروجين nitrogen retention فى الحيوان والإنسان. ويمكن تحسين ذلك بزيادة كميات البروتين فى الغذاء لتعويض البروتين الذى يعقده التانين.

٥-تأثير التانينات على القناة الهضمية:

تذكر المراجع طرح sloughing-off الغشاء المخاطى mucosa فى البلعوم ووذمة تحت جلدية subcutaneous edema وثخانة فى الحوصلة crop عندما تناولت الفراخ الصغيرة chicks غذاءاً يحتوى ٥٪ تانين. وزيادة نسبة التانين تؤدى إلى أعراض مضاعفة أخرى فى حيوانات التجارب.

٦-سمية التانينات وأيضاتها:

امتصاص التانين فى الحيوانات جيدة الصحة غير محتمل ولكن تناول كميات كبيرة منه يتلف سطح القناة الهضمية فيمتص التانين ويحدث التأثير الضار. وربما نتج عن التانين سرطان البلعوم.

إزالة التانينات طرق معاملة البقول تؤثر على نسبة التانينات فيها فمثلاً:

١- الطحن وإزالة القشرة: يقلل من نسبتها فى الغذاء لأن التانين يوجد أساساً فى القشرة فتزال نسبة تتراوح ما بين ٦٨-٩٩٪ تبعاً لنوع البقول. وبذا تتحسن قيمتها الغذائية ولكن التقشير الميكانيكى mechanical dehulling للبذور ربما يفقدها بعض البروتين والمغذيات الأخرى مما قد يلغى تأثير إزالة التانين.

٢- النقع soaking: يؤدى النقع إلى خفض نسبه التانينات ويزداد بزيادة مدة النقع وتزداد إزالة التانين بالنقع فى محاليل من بيكربونات الصوديوم أو خليط من الأملاح كما أنه يخفض من الوقت اللازم للطبخ. غير أنه من المحتمل أن ينتشر جزء من التانين إلى سويداء الفلقة ويرتبط مع البروتين أثناء النقع.

٣- الطبخ cooking: إن طرح (رمى) ماء الطبخ يقلل من التانين فى البقول بمقدار ٣٧,٥-٧٧,٥٪ وإن أقترح البعض أن جزءاً من هذا الخفض يرجع إلى تغير فى قابلية ذوبان التانين أو فى تفاعله الكمياوى.

٤- الإنبات germination: يفقد بعض التانين أثناء النقع قبل الإنبات وفى الإنبات ويبلغ الفقد الكلى أكثر من ٥٠٪ وفى الإنبات ربما رجع النقص إلى وجود إنزيم أكسيداز عديد الفينول وإلى حلمأة إنزيمية. ويؤدى الإنبات إلى زيادة امتصاص الحديد المتأين فى البقول.

٥- تربية النبات plant breeding: يمكن عن طريق الوراثة خفض نسبة التانينات فى القشرة ولكن مدى تأثير ذلك على الخواص الأخرى كمقاومة الآفات غير معروف.

٦- إضافة معقدات complexing agents للتانين: بعض المواد الكيماوية كالحديد والكافيين وتوين ٨٠ والـ PVP وعديد إيثيلين الجليكول تعقد complex أو تتفاعل مع التانين عن طريق مجموعات الإيدروكسيل وبذا قد تحد من معقدات البروتين-تانين أو تحرر البروتين منها وقد نتج عن إضافتها إزالة تأثير تثبيط النمو فى حالة الفول.

٧- إضافة عوامل تساعد على إزالة سمية التانين أيضاً: الميثيونين والكولين تتفاعل مع التانين ونواتجه الثانوية لتكون أسترات وحيدة الميثايل mono-ethyl esters وبذا تتحسن جودة بروتين الغذاء.

٨- <u>معاملة الغذاء أو العلف كيماوياً</u>: معاملة البقول أو الحبوب بقلوى مخفف أو أمونيا أو فوق أكسيد الإيدروجين أو الفورمالدهايد أو كبريتات الحديدوز أو كلوريد الحديديك حسن من قيمة الغذاء (وخفض من التانين الذى يمكن تقديره).

د- <u>*الفتات phytates*</u>: حمض الفيتيك phytic acid هو هكساكس ١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦- ميوإينوسيتول شكل (بقو-٣). وهو منتشر فى بذور البقول وهو يخلب الأيونات الموجبة ويعتبر مخزناً لها وللفسفور فى كثير من البذور حيث تتجمع الفيتات أثناء النمو مثلما يتم ذلك بالنسبة للنشا والدهن وفى ذوات الفلقتين فهو يوجد فى الجلوبويدات globoids فى الجسيمات البروتينية protein body شكل (بقو-٤). حيث تبلغ نسبته ٦٠-٨٠٪ من الوزن الجاف للجلوبويدات. وفى الفول السودانى فإن تركيب الجلوبويدات هو ٣٥,١٪ بروتين، ٢٨,٠٪ حمض فيتيك، ٧,٠٪ فسفور عضوى، ٧,٠٠٪ إينوسيتول، ٢,٥٪ بوتاسيوم، ٢,٥٪ مغنيسيوم، ٠,٥٪ كالسيوم ورطوبة ٨,٦٪. وهذه المقادير تمثل ٥٠٪ من المغنيسيوم وحمض الفيتيك الكلى، ١٣٪ من البوتاسيوم الكلى، ٨٠٪ من الكالسيوم الكلى فى الأجسام البروتينية فى الفول السودانى. وتختلف نسبة حمض الفيتيك فى البقول المختلفة من ٠,٤-٢,٠٦٪ كما تختلف نسبته تبعاً للصنف والظروف الجوية والموقع وظروف الرى ونوع التربة وسنة المحصول. ويمثل الفسفور فى حمض الفوسفوريك نسباً تتراوح ما بين ٣٨,٠٪ فى اللوبيا إلى ٧٩,٠٪ فى الأرد من الفسفور الكلى. ويؤدى تفاعل الفيتات مع البروتينات إلى انخفاض ذوبانها وكذلك فإن تفاعل الكالسيوم مع البروتينات والفيتات يزيد من انخفاض هذا الذوبان وتصبح هذه المعقدات complexes أقل عرضة للتأثير البروتيوليتى عن البروتين وحده وليتم تكون هذا المعقدات complexes يعتقد أنه يجب أن يكون على البروتين شحنة. وينتج عن نقص ذوبان البروتين فى هذه الحالة تأثر الخواص الوظيفية التى تعتمد على الإماهة hydration والذوبان مثل اللزوجة وتكوين الجل والمقدرة على الاستحلاب وتكوين الرغوة وثباتها والتشتت dispersibility فى الوسط المائى هذا مع احتمال عدم إتاحة الفسفور حيوياً. كذلك فإن معقدات الفيتات مع المعادن يتوقف ذوبانها على رقم جيد وهذا يؤثر على المعادن ذات الأهمية الغذائية ومن بينها الكالسيوم والمغنيسيوم والنحاس والحديد. (Reddy)

□ <u>التأثير على التغذية</u>: تتحلمأ الفيتات إلى فوسفات وأينوسيتول بتأثير إنزيم الفيتاز أو بانشقاق غير إنزيمى. وإتاحه الفسفور على هيئة فيتات يتوقف على النوع species وعمر حيوان التجارب ومستوى نشاط الفيتاز فى الأمعاء ولكن الفيتات عموما أقل إتاحه عن الفسفور غير العضوى. وتكون الفيتات معقدات مع الكالسيوم والزنك والحديد والمغنيسيوم وتصبح غير متاحه حيوياً كما تؤثر أيضا على المنجنيز والنحاس. وعموماً فإن انخفاض إتاحة المعادن حيوياً قد يعود إلى عدة عوامل منها:

١- المقدرة على امتصاص المعادن الأساسية المرتبطة بالفيتات والمواد الغذائية الأخرى فى الغشاء المخاطى للأمعاء.

٢- تركيز حمض الفيتيك فى الغذاء.

جدول (بقو-٢): بعض المكونات غير المرغوبة فى البقول الجافة وتأثيراتها

المكونـــات	التأثيـــرات
• *مثبطات الإنزيمات*	
مثبط ألفا أميلاز	يثبط آلفا أميلاز وقد يعيق استخدام الكربوايدرات.
مثبط التربسين	يثبط التربسين ، تضخم البنكرياس ، فقد غذائى للسستئين.
مثبط السبتيليسين	يثبط السبتيليسين.
مثبط الكيموتربسين	تثبيط الكيموتربسين.
استروجينات	تثبيط النمو ، التدخل فى العمل التكاثرى.
جلبانية lathyrism	شلل عصبى للأطراف السفلية ، مميت.
مسببات الحساسية	تفاعلات حساسية عديدة.
روائح غير مرغوبة off-flavors	يضر الأحماض الأمينية وتصبح غير مقبولة.
سابونينات	طعم مر ، تكوين رغاوى ، تحلل الخلايا الحمراء فى الدم.
سيانوجينات	تسمم سيانورى.
إنتفاخ البطن: عائلة الرافينوز flatulence factors	إنتاج غازات : يد٢ ، ك أ٢ ، ميثان.
مسببات مرض الغدة الدرقية	تثبيط ربط اليود بالغدة الدرقية.
فولى favism	فقر دم من إنحلاله hemolytic anemia
فيتات	انخفاض إتاحه المعادن حيويا ، تغير ذوبان البروتين.
• *مضادات الفيتامين*	
مضاد فيتامين د	يسبب الكساح.
مضاد فيتامين هـ (ئى)	نخر necrosis الكبد ، أكسدة فيتامين هـ (ئى) ، ضمور العضلات muscular dystrophy
مضاد فيتامين ب١٢	زيادة احتياج فيتامين ب١٢.
فيتوالكسينات phytoalexins	تحلل خلايا الدم الحمراء ، بعكس uncouple الأكسدة الفسفورية
فينولات عديدة	انخفاض هضمية البروتين ، تثبيط عديد من الإنزيمات.
ملززات الدم النباتية/لكتينات lectins	انخفاض النمو ، مميت.
ليسينو ألانين	تسمم كلوى nephrotoxicity ، انخفاض الليسين المتاح ، كبر نوايا خلايا الكلوة وكذلك السيتوبلازم.
مرسمة الأحماض الأمينية racemization of amino acids	تكون أحماض أمينية د وقد يؤازر الليسينو ألانين فى إظهار تضخم خلايا الكلية expression of nephrocytomegaly

٣- تركيز المعادن في الغذاء.

٤- حلمأة أو هضم الفيتات بإنزيم الفيتاز في الأمعاء.

٥- تثبيط الفيتات.

٦- معاملة النواتج بالطرق المختلفة.

□ تأثير المعاملات المختلفة على الفيتات:

١- *الطبخ* *cooking*: يوجد حمض الفيتيك في البسلة الجافة على هيئة ملح يذوب في الماء (غالباً فيتات البوتاسيوم) ولكن بالطبخ يتحد بعضه مع الكالسيوم والمغنيسيوم ليكون أملاحاً غير ذائبة. ويؤدى الطبخ إلى خفض كلا من فسفور الفيتات في البقول التي تستخلص سواء بالماء أو الحمض ربما نتيجة تكوين معقدات complexes غير ذائبة. ويرجع الفقد في الفسفور الكلي أو فسفور الفيتات نتيجة الطبخ لمدة قصيرة إلى نض leaching هذه المكونات في ماء الطبخ. وقد أدى تعليب البقول في محلول ملحي ٣٪ بنسبة ٢٠٠-٧٥٠ و/ح w/v وتعقيمه على ١١٥,٥ °م لمدة ثلاث ساعات إلى تكسير جوهري في حمض الفيتيك. وربما صاحب ذلك زيادة الفسفور غير العضوى.

٢- *الإنبات* *germination*: يحلمىء إنزيم الفيتاز الفيتات إلى فوسفاتات وأينوسيتول ويستعمل الفسفور في نمو النبات فالإنبات يقلل أو يزيل كميات كبيرة من الفيتات ويتأثر ذلك بمدة الإنبات ونوع البقول ولكن قد يصل إلى ٦٩,٣٥٪ في البسلة بعد خمسة أيام.

٣- *التخمر* *fermentation*: إن تخمر الحبوب والبقول يقلل من محتوى الفيتات بتأثير الفيتاز الموجود في الحبوب والخميرة والكائنات الدقيقة الأخرى ويصحب هذا الانخفاض زيادة الفسفور غير العضوى.

٤- *النقع وتحلل الفيتات* *autolysis*: يتأثر تحلل الفيتات بإنزيم الفيتاز بالزمن ودرجة الحرارة ورقم جيد وقد وصل التحلل إلى ٤٩٪ على درجة حرارة ٦٠ °م والإنزيم يثبط على ٧٠ °م. ويختفي حمض الفيتيك بعد ١٠ ساعات على ٦٠ °م حيث يتحلل حوالي ٧٥٪ من الحمض وينض ٢٥٪ منه (ينتشر) في الماء.

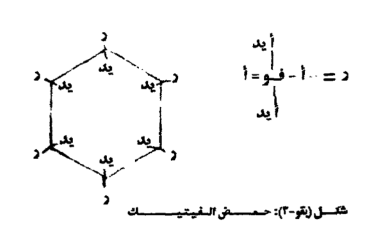
إزالة الفيتات: هناك طرق لإزالة الفيتات تعتمد على الاختلاف في الذوبان ثم الترسيب وبعض هذه الطرق يبينها الجدول الآتي:

□ الطريقة التقليدية ٤,٥: استخلاص دقيق الصويا منزوع الدهن بالماء على رقم جيد ٨,٢ ثم طرد مركزى ثم غسيل المتبقى والتحميض إلى جيد ٤,٥ ثم غسيل المترسب ثم التجفيد.

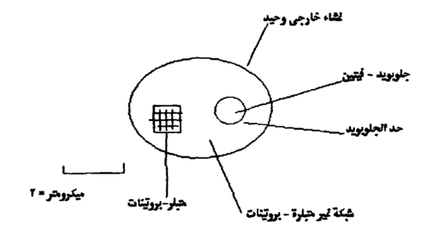
□ الطريقة التقليدية ٥,٥٠: تماثل ٤,٥ ولكن الترسيب على جيد ٥,٥٠ ولا يتم الغسيل.

□ الطريقة التقليدية ١١,٥/٥,٥٠: تماثل ٤,٥ فيما عدا الاستخلاص عند جيد ١١,٥ (ص.أ.يد) والترسيب على جيد ٥,٥٠ وعدم الغسيل.

ترشيح فائق/ص.كل: استخلاص دقيق الصويا بواسطة محلول ١٠٪ ص.كل ثم طرد مركزى (العصير الأول) ثم غسيل المتبقى بالماء ثم طرد مركزى ثم إضافة ص.كل إلى ١٠٪ (العصير



شكــــل (بقو-٣): حــمــــض الــفـيتـيـــــك



شكــــــل (بقو-٤): جـســـــم بـروتـيـنـــــى فـــى سـويــداء بـذرة خــروع

(ﻫ الثانى) ثم ترشيح منفصل وترشيح فائق-مزدوج للعصير الأول والثانى ثم تجفيد مركزات الترشيح الفائق.

(٪)	الطريقة			ص.كل / ترشيح فائق	
	٤,٥	٥,٥٠	١١,٥/ ٥,٥٠	العصير الأول	العصير الثانى
ناتج نتروجينى	٧٨	٦٠	٧٢	٦٠	١٩
مستوى الفيتات	١,٨٤	٠,٦	٠,١٨	٠,١٤	١,٥

ر- *__مسببات انتفاخ الغدة الدرقية goitrogens (ثيوجليكوسيدات thioglycosides أو جلوكوزينولاتات glucosinolates)__*: توجد فى نباتات العائلة الصليبية ففى بذور الخردل (المستردة) mustard والسلجم الحقلى rape. وفى فول الصويا فإن المسبب لانتفاخ الغدة الدرقية هو بضع عديد ببتيد oligopeptide يتكون من واحد أو أثنين حمض أمينى مع سكر وهو مقاوم لتأثير المعاملة الحرارية أما فى حالة الفول السودانى فإن المسبب لانتفاخ الغدة الدرقية هو جليكوسيد فينولى phenolic glycoside يوجد فى القشر skins واقترح أن أيضات هذا المركب يتم يودتها iodated تفضيلياً وبذا لا يصل اليود للغدة الدرقية thyroid. ويُقَاوم هذا التأثير بإضافة اليود وليس بالحرارة.

ز- *__خالبات المعادن mineral chelators__*: بذور البقول تحتوى حمضى الفيتيك والاكساليك وهذه تخلب بعض المعادن النادرة: زنك ، منجنيز ، نحاس ، حديد (أنظر فيتات) فتؤثر على إتاحتها فى الحيوان. ولكن مستوى حمض الاكساليك فى بذور البقول غير مرتفع.

س- *__الجليكوسيدات السيانوجينية cyanogenic glycosides__*: كثير من البقول تحتوى على مركبات لها القدرة على إنتاج سيانيد من بينها فاصوليا الليما واللوبيا والبسلة. وينتج السيانيد بفعل إنزيم. وفى أثناء الطبخ تحدث الحلمأة ويتطاير السيانور (يد.ك.ن. HCN) كما ينهدم الإنزيم باستمرار الطبخ.

ص- *__مثبطات آلفا أميلوز α-amylase inhibitors__* وهذه هى مركبات بروتينية قد توجد بنسب مرتفعة كما فى الفاصوليا الزبدية kidney beans وهو فى هذه البذرة جليكوبروتين glycoprotein ووزنه الجزيئى حوالى ٥٠,٠٠٠ ويتفاعل مع أميلاز البنكرياس. والطبخ يخفض من نشاط الآلفا أميلاز.

ض- *__السابونينات saponins__*: كثير من البقول تحتوى على سابونينات ومنها فول الصويا والعدس والحمص والفاصوليا الزبدية kidney beans والفاصوليا الخضراء. والسابونينات تخفض من مستوى الكوليسترول.

ع- *__انتفاخ البطن flatulence__*: إن تناول كميات كبيرة من البقول يؤدى إلى إنتاج انتفاخ البطن flatulence مما يسبب عدم راحة وتعب البطن وتقلصات ووجع وإسهال وغير ذلك. وقد ذكر أن عائلة سكر الرافينوز (رافينوز- ستاكيوز stachyose - فرباسكوز verbascose) هى أحد العوامل الهامة فى أحداث هذه الظاهرة فى الإنسان

والحيوان وهذه السكريات لا يهضمها الإنسان لأن الغشاء المخاطى للأمعاء ينقصه إنزيم آلفا-١ ، ٦ جالاكتوســــــيداز α-1,6-galactosidasr ولأن السكريات نفسها لا تمر خلال جدار الأمعاء وفى هذه الحالة تعمل الكائنات الدقيقة فى الأمعاء على هذه السكريات وينتج عن ذلك ك٢أ، وإيدروجين وكميات صغيرة من الميثان وينخفض رقم جيد . ولكن إزالة هذه السكريات من البقول لا يمنع تكون هذه الغازات وعلى ذلك فإن ما ينتج من هذه الغازات ليس معروفاً تماماً كذلك وجد أن البروتين لا يعمل جوهرياً على إنتاج هذه الغازات ولكن الألياف وهى لا تهضم وتتكون من سليولوز وهيميسليولوز ولجنين يمكن أن تعمل عليها الكائنات الدقيقة مع تكوين هذه الغازات والهيميسليولوز يعمل على زيادة إنتاج الإيدروجين فى الإنسان ولكن السيلولوز والبكتين واللجنين ليس لها نفس التاثير وقد ذكر أن الـ *Clostridium perfringens* والتى تكون جراثيم لها علاقة بإنتاج هذه الغازات.

□ التغلب على انتفاخ البطن: أن صنف الفوردهوك fordhook مــــن فاصـــــوليا الليمـــــــا (*Phaseolus vulgaris L.*) لا ينتج هذه الغازات والمعتقد أنه بطرق التربية والوراثة يمكن إنتاج أصناف بها مستوى منخفض من سكريات عائلة الرافينوز ويلاحظ أن البذور الخضراء غير الناضجة تعتبر لا تنتج هذه الغازات بالنسبة للبذور الناضجة الجافة. وقد ذكر أن المضادات الحيوية (بنسلين وستربتوميسين ومضاد البكتيريا أيودوكلورهيدركسيكين iodochlorhydroxyquin) تثبط تكوين هذه الغازات وهى تعمل على تثبيط الكائنات الدقيقة فى الأمعاء وعلى ذلك تفرز المركبات المكونة لهذه الغازات كما هى ولكن هذه طريقة لا تعتبر عادية فى الإنسان وربما غيرت من الخواص الحسية للأغذية. ولكن السكريات - رافينوز ، ستاكيوز ، فرباسكوز - تذوب فى الماء وعلى ذلك فإن النقع وطرح (نبذ) ماء النقع يزيل معظمها. ونفس الشيء أيضا بالنسبة لماء الطبخ وإذا طرح ماء النقع وماء الطبخ فإن خفض هذه السكريات يصل إلى ٧٠,٣-٨٠,٢٪ أما الغلى لمدة ٣-٤ دقائق ثم ترك البقول فى ماء الغلى لمدة ١٦ ساعة فيؤدى إلى انقاص هذه السكريات بمقدار ٩٠٪. وكذلك تزال هذه السكريات بالإنبات بمقدار يزيد عن ٧٠٪ مع انخفاض مقدار الغازات المنتجة. وإن كان هناك من يقول أن الإنبات لا تاثير له فى خفض إنتاج هذه الغازات. والتخمر يزيل معظم هذه السكريات وقد استخدم إنزيم آلفا جالاكتوسيداز خارجى لتحليل هذه السكريات ولكن هناك صعوبات من حيث الحلمأة وتقبل الناتج النهائى وارتفاع التكاليف وعدم التأكد من كفاءة العملية. كذلك استخدمت طرق لاستخلاص مسببات إنتاج هذه الغازات وأيضا اســـتخدمت طـــرق الترشـــيح الغشــــائى membrane filtration للتخلص منها. ويقترح البعض أن المواد غير المهضومة فى البقول: الألياف والسكريات بضع العديدة oligosaccharides لهـا تأثـير فسـيولوجى حسن حيث تخمرها البكتيريا غير الهوائية فى الأمعاء منتجة غازاً وأحماض لاكتيك وأحماض دهنية متطايرة volatile مما يساعد على انتقال سريع للبراز الذى يكون أكبر حجماً وأطرى.

وعلى ذلك فإن تناول كميات من البقول في بلاد الغرب مع الأغذية الأخرى قد يقلل من الإمساك والأمراض الأخرى المتعلقة بالقولون colon-related diseases. (Reddy)

وبجانب مضادات المغذيات الموجودة طبيعياً في البقول فقد ينتج فيها مركبات أخرى غير مرغوب فيها مثل (أحماض أمينية والدهيدات وكيتونات وبيروكسيدات وغيرها) وجدول (بقو-٢) يبين المواد غير المرغوب فيها ومضادات مغذيات وغيرها التي قد توجد في البقول الجافة وتأثيراتها. (Sathe)

<u>بعض المعاملات التي تجرى على البقول</u>

***التخزين* storage** (Chavan)

تخزن البقول عادة من موسم إلى الموسم التالي وتبلغ نسبة الفقد في التخزين حوالي ٩٪ ولكن في بعض البلاد النامية قد تبلغ نسبة الفقد ٤٠-٥٠٪. والفقد يحدث كفقد في الوزن وفي الجودة وفي القيمة الغذائية وتدهور صحي hygienic deterioration. والعوامل التي تؤثر على هذا الفقد هي:

***أ- عوامل طبيعة* physical factors**

- ***الرطوبة* moisture:** يؤثر الماء الحر على معدل التدهور فإذا زادت الرطوبة قد يحدث إنبات وأقل من ذلك تنشط البكتيريا وفي نسب أقل ينشط الفطر والسوس mites وبعد ذلك تنشط الحشرات.
- ***درجة الحرارة* temperature:** وهذه لها علاقة وثيقة بنسبة الرطوبة.

***ب- عوامل بيولوجية* biological factors**

- ***التنفس* respiration:** والتنفس هنا ليس تنفس البذور وحدها بل أيضا الكائنات الدقيقة وهو يؤدي إلى فقد في الوزن وارتفاع نسبة الرطوبة ونسبة ك.أ، ودرجة الحرارة وكلها عوامل تؤدي إلى تدهور البذور.

- ***الحشرات* insects:** في البلاد الاستوائية تسبب بعض الحشرات فقداً في البقول المخزنة نظراً لأنها تفضل درجات حرارة مرتفعة ونسب رطوبة عالية وقد تنقل الحشرات من البذور المخزونة إلى المحصول الثاني في الحقل وبعض الحشرات تفضل بقولاً معينة.

- ***الكائنات الحية الدقيقة* microorganisms:** وهذه تحدث فقداً يبلغ ملايين الدولارات وفطر الـ*Aspergillus flavus* and *A. parasiticus* تنمو وتنتج أفلاتوكسينات ولكن أيضا تنشط البكتيريا.

- ***السوس* mites:** وهي تحدث فقداً غير متاح تقديره حالياً.

- ***القوارض* rodents:** الفئران والقوارض تحدث فقداً ليس فقط عن طريق ما تأكله بل أيضا يبلغ ما تلوثه ٢٠ مرة قدر ما تستهلكه كما أنها تقرض الأكياس والحقائب التي توجد بها البقول.

التأثير على الجودة effects on quality:

تقل الطبخية/قابلية الطبخ cooking quality or cook ability خلال التخزين وينتج ما يعرف باسم ظاهرة صعوبة الطبخ hard to cook phenomena إذ يقل معدل الإماهة hydration ويحدث تغيرات كيماوية في التركيب الدقيق microstructure للبذور كما تحدث تغيرات كيماوية و/أو إنزيمية في القشرة والفلقات ويتأثر كل من النكهة والقوام كما تتدهور/تتحلل جسيمات بلازما الخلية. وتتغير نسب حمض الفيتيك والكالسيوم بحيث ربما بانخفاض حمض الفيتيك يتحد البكتين مع الكالسيوم والمغنيسيوم مكوناً بكتات غير ذائبة تساهم في جودة طبخية منخفضة وإذا تأكسد الدهن فإن الشق الحر المتكون قد يؤثر على الغشاء في البسلة وتزيد نسب التانين أثناء التخزين ثم تنقص إذا كان التخزين على درجة حرارة عالية. كذلك تنخفض هضمية البروتين أثناء التخزين وكذلك تقل نسبة كفاءة البروتين ن.ك.ب PER لهذا السبب وكذلك لفقد بعض الليسين عن طريق تفاعل مايارد Maillard reaction. وكذلك تقل نسب الثيامين والريبوفلافين. وفي حالة فول الصويا تنخفض نسب الأحماض الدهنية غير المشبعة عند التخزين على درجة حرارة الغرفة. كما تزيد نسبة الأحماض الدهنية الحرة في الفول السوداني وأكسدة الدهن تسبب طعماً ونكهة غير مرغوبة.

كذلك يقل مقدار أخذ/امتصاص الماء water uptake كما ينخفض معدل الإنبات: وكذلك يتدهور غشاء البلازما وتخرج مكونات بلازما الخلية عندما تنقع البذور في الماء. عند امتصاص الماء يلاحظ فقد في بعض وظائف السبحيات mitochondria. وعموماً فإن حيوية viability البذرة تنخفض أثناء التخزين.

التجفيف drying: إذا استخدمت درجات حرارة مرتفعة في تجفيف البقول ذات نسب الرطوبة المرتفعة فإن الطبقات الخارجية تصبح صلبة وتكون الأجزاء الداخلية طرية ورطبة wet ويصعب خروج الرطوبة وكذلك فإن الحرارة الزائدة تؤدي إلى انشقاق splitting البذور الرطبة وينصح بالنسبة للبقول الكبيرة استخدام تجفيف على مرحلتين ونسب الرطوبة التي تجفف إليها البقول تختلف باختلاف هذه البقول.

تقليل الفقد في التخزين: تبسط البذور – في البلاد النامية – في الشمس لتطهيرها disinfect لأن هذا هو الطريق الاقتصادي الوحيد. وفي التخزين يعمد في بعض البلاد الاسيوية إلى شغل المسافات بين البقول الكبيرة intergranular space بكميات من حبوب صغيرة مثل الخردل والراجي ragi وبعض الجسيمات الخاملة inert particles مما يقلل من حركة الحشرات والنسبة في بنجالاديش بين البقول والخردل هي ١:٣ والخردل يكون معه غبار كاف وتعرض الحبوب للشمس يوم أو أثنين وتخلط ولازالت ساخنة ثم تخزن بعد ذلك بوقت قصير وتسد فتحات الوعاء بتربة. ويخلط الرماد الطازج fresh ash مع البقول المجففه حديثاً وتضاف بقرب فتحة الوعاء الذي يقفل بالطفل clay. وتختلف أصناف البقول في مقاومتها للحشرات.

التشعيع irradiation: يمكن استخدام التشعيع في ضبط نمو ونشاط الحشرات في البقول المخزونة.

الزيوت النباتية vegetable oils: تستخدم الزيوت النباتية في الهند لمنع تناسل breeding

الحشرات فى البقول أثناء التخزين ومن بين هذه الزيوت زيت الليمون ويحتوى على زيت الموالح (النارنج) على ليمونين limonene مضاد للحشرات كذلك زيت الثوم له تأثير على بعض اليرقات كما أن خلط زيت الفول السودانى مع اللوبيا بنسبة ٥-١٠ مل/كجم حماها لمدة ستة أشهر وكذلك تستخدم زيوت الخروع والخردل وعباد الشمس والعصفر/القرطم safflower لنفس الغرض. ويمكن أيضا حفظ البقول على درجات حرارة أقل من ١٥ °م فيؤدى إلى حفظها من الحشرات والفطر ولكن هذا غير متاح إلا فى المناطق المعتدلة temperate .

المقاومة الكيماوية chemical control.

◻ *مبيدات الحشرات* ***insecticides***: وذلك مثل البيرثرم pyrethrum والـ د.د.ت D.D.T واللندان والمالاثيون وغيرها.

◻ *مواد التدخين* ***fumigants***: هى سموم سريعة المفعول تعمل عن طريق التنفس ومن بين المستخدم منها كبريتيد الكربون ورابع كلوريد الكربون وبروميد الميثايل وثانى كلوريد الايثيلين والفوسفين وغيرها ويجب استخدامها فى المستويات المأمونة لأن بعضها مسرطن.

◻ *مقاومة الكائنات الحية الدقيقة* ***control of microorganisms***: خفض الرطوبة يقلل من نشاط الفطر والبكتيريا وكذلك استخدام حمض البروبيونيك أو بروبيونات الكالسيوم بنسبة ٠,٣-١,٥٪ (و/ح w/v). وقد يخلط حمض البروبيونيك مع حمض الخليك ومشابه حمض البيوتريك isobutyric والفورمالدهيد فى مخاليط مختلفة للحفظ من فساد الفطر لمدة عام.

◻ *تعديل الجو* ***modified atmosphere***: بتخفيض ضغط الأكسيجين وزيادة تركيز ك.أ٢ أو النتروجين أو تكوين فراغ جزئى فإن هذا يثبط أو يميت الحشرات المؤذية pests ويساعد على حفظ البقول المخزونة.

◻ *مقاومة القوارض*: يتضمن مقاومة القوارض عوامل صحية sanitation وعدم وجود غذاء سهل الوصول إليه وضمان عدم دخول القوارض proofing وصيدها trapping واستخدام الأجهزة التى تستخدم الموجات فوق الصوتية والمقاومة البيولوجية واستخدام السموم والتدخين fumigants واستخدام المعقمات الكيماوية وغير ذلك ومن الأهمية الوصول إلى ١٠٠٪ إماتة للقوارض.

* وقد أمكن استخدام مضادات التجلط anticoagulants ضد الفئران.

♦ *الطحن* ***milling*** (kadam)

نشأ الطحن من إزالة القشرة dehulling وتقسيم البقول إلى نصفين splitting فى المطبخ لإعدادها للأكل. وكذلك طحنها فى الهاون خاصة بعد التجفيف الشمسى أو التسخين ثم التذرية لإزالة القشرة أما الطحن تجارياً الآن فيشمل:

◻ *الطحن المبتل*: حيث تخلط البقول مع كمية ماء صغيرة مرة واحدة أو أكثر ثم تصفى وتجفف شمسياً وعند إزالة القشرة بعد ذلك تنفصل الفلقتان.

◻ *الطحن الجاف*: تجفف البذور شمسياً بعد معاملتها بالزيت وكمية صغيرة من الماء ثم تطحن لتزال القشور.

ويتم إزالة القشور وفى نفس الوقت يمكن أن يتم فصل الفلقات ثم تزال القشور بالسفط aspiration ثم بالنخل تفصل الفلقات عن البذور غير المقشورة.

العوامل المؤثرة على خواص الطحن **milling characteristics:**

تعتمد خواص الطحن على الصنف وهذا يؤثر على السماكة thickness وقوام القشرة ومدى وجود الشمع عليها waxiness وسماكة طبقة الصمغ الذى يربط القشرة بالحبة kernel والشكل والحجم والتماثل uniformity وصلابة الحبة وظروف التخزين وتؤثر نسبة الرطوبة على إزالة القشرة وفصل الفلقات. وتختلف نسبة الفقد باختلاف نوع البقول وربما وصل الفقد إلى نسب مرتفعة. ويؤدى التقشير إلى خفض نسب الألياف الخام والكالسيوم. ويقلل من التانينات ولكن تزداد نسب حمض *الفيتيك* واللكتينات ومثبطات التربسين والكيموتربسين وآلفا أميلاز. ولكن تتحسن هضمية البروتين ويزداد امتصاص الماء والزيت وتكوين الرغوة والنشاط الاستحلابى أى تتحسن الخواص الوظيفية functional properties ولكن ثبات المستحلب والرغوة ينخفضان. ويؤدى التقشير إلى خفض وقت الطبخ وتحسين الاستساغة وتؤدى إزالة التانين إلى تحسين استخدام البروتين

◆ **النقع soaking**
(Deshpande)

النقع يمثل أحد خطوات طرق مختلفة لإعداد البقول مثل الطبخ والإنبات والتخمر. وهناك علاقة بين تركيب البذرة وامتصاص الماء وقشرة البذرة والسرة hilum والنقير *micropyle* لها علاقة بامتصاص وإزالة الماء absorption/removal. والأصناف ذات القشور السميكة لها معدل امتصاص أصلى للماء initial أبطأ من البذور ذات القشور الرفيعة. ولكن بعد هذا الطور البطيء تلعب القشور - نظراً لكبر مساحة سطحها - دوراً هاماً فى امتصاص الماء. ويعمل النقع على إسراع الطبخ خاصة إذا كان النقع على درجة حرارة مرتفعة ولكن يفقد أكثر من المواد الصلبة ويؤثر على ذلك رقم جـ ويعمل ١٪ محلول حمضى على تجشيب القشرة toughening. وماء النقع يحتوى على فيتامينات ومعادن ولكن أيضا بعض الفيتات والتانينات والسكريات المنتجة لإنتفاخ البطن flatulence-causing oligosaccharides ولكن الفقد غير كبير فى ماء نقع درجة حرارته حتى ٥٠°م. ولكن يزداد إلى ثلاثة أو أربعة أمثال ذلك إذا ارتفعت درجة الحرارة إلى ٦٠°م أو أعلا. والنقع فى كربونات صوديوم أو مخاليط من أملاح مثل كلوريد الصوديوم ٢,٥٪ وكربونات صوديوم ٠,٥٪ وبيكربونات صوديوم ١,٥٪ وثلاثى فوسفات الصوديوم sodium tripolyphosphate ١,٠٪ يزيد من الامتصاص خاصة مع مضى الوقت (صفر-٢٤ ساعة) ولكن يزيد أيضا من فقد النض leaching وهو يعمل فى نفس الوقت على إزالة بعض العوامل المضادة للتغذية antinutritional ولكن يقلل من وقت الطبخ.

◆ **الاستخلاص extraction**
(Salunkhe3)

يتميز الاستخلاص عن النقع فى أنه قد يجرى مرة واحدة أو أكثر وينتج عنه إزالة بعض المكونات بعضها قد لا يكون مرغوباً فيه كبعض مضادات

المغذيات أو مكونات نكهة غير مرغوب فيها تنتج عن أكسدة الدهن. وقد يستخدم في ذلك خليط ثابت نقطة الغليان azeotropic mixture مثل هكسان مشابه البروبانول أو هكسان – ميثانول أو هكسان إيثانول أو حتى إيثانول وحده وتتحسن النكهة تبعاً لذلك.

♦ الطبخ cooking (Iyer)

تطبخ البقول بعدة طرق ، باستخدام الحرارة أو الضغط وتطرح مياه الطبخ أو لا تطرح وينتج عن الطبخ تغيرات فيزيقية وحيوية وفى القيمة الغذائية.

العوامل التى تؤثر على الطبخية

▫ عوامل وراثية: تختلف البقول المختلفة فى سلوكها أثناء الطبخ بل أن أصناف النوع species الواحد تختلف أيضا من حيث الوقت اللازم للطبخ وفى مقدار الماء الممتص.

▫ عوامل فيزيقية physical: ترتبط سماكة القشرة فى الفاصوليا Phaseolus مع وقت الطبخ فامتصاص الماء بمعدل أسرع فى مراحل الطبخ الأولى يؤدى إلى وقت طبخ أقصر وعلى ذلك فإن صلابة hardness البقول ترتبط بوقت الطبخ الأمثل.

▫ التركيب الكيماوى: يرتبط المحتوى من حمض الفيتيك سلبياً مع وقت طبخ البقول كذلك فإن هناك علاقة ما بين وقت الطبخ والنسبة المئوية لحمض الفيتيك والكالسيوم. كذلك فإن الأيونات الموجبة أحادية التكافؤ وكذلك الفوسفات والأملاح المتعادلة وظروف البيئة والصنف وطور النضج والتخزين تحت ظروف رطوبة مختلفة لها تأثير على تركيب البسلة وطبخيتها. ولكن نسبة الدهن فى البقول الجافة لم تؤثر على الطبخية.

▫ تركيب البذرة structure: أن التغير فى بلازما الخلية أثناء التخزين يؤثر على الطبخية وربما عاد انخفاض الطبخية إلى لجننة lignification الصفيحة الوسطى middle lamella.

▫ المعاملة: النقع soaking والشق إلى فلقات splitting يؤدى إلى خفض وقت الطبخ (أنظر: نقع)

▫ التخزين: ربما أدى التخزين خاصة على درجات حرارة ونسب رطوبة مرتفعة الي زيادة الوقت اللازم للطبخ (أنظر: تخزين).

تأثير الطبخ على تركيب البذرة

تحدث تغيرات كبيرة major فى تركيب بالبذرة أثناء الطبخ وفى البذور سريعة الطبخ quick cooking فإن هذه التغيرات تأخذ ١/٤-١/٥ الوقت اللازم لحدوثها فى البذور العادية. وعلى أساس الدراسات الكيماوية والمجهرية الضوئية والإليكترونية ودراسات الأستشراد الكهربى فى الجل للبروتينات فإنه على الأقل تحدث التغيرات الآتية:

١- خروج الكالسيوم والمغنيسيوم جزئياً إلى ماء الطبخ.

٢- جلتنة لنشا الخلية بسرعة.

٣- تدرج فى الذوبان الجزئى أو التلدن plasticization لمكونات الصفيحة الوسطى وانفصال الخلايا عن الجدار بدون تمزق rupture.

٤- مسخ بطيء للبروتينات.

◻ تأثير الطبخ على المغذيات: يتأثر التكوين التقريبي proximate composition فيما عدا الألياف الخام للبقول بالطبخ وبلغ الاحتفاظ بالفيتامينات القابلة للذوبان في الماء ٧٠-٧٥٪ وبالنسبة للمعادن كان ٣٨,٥٪ للصوديوم ، ١٠٠٪ للكالسيوم ومعظم المعادن الأخرى كان ٨٠-٩٠٪.

◻ التأثير على المواد المضادة للمغذيات antinutrients: يثبط الطبخ عادة مضاد التربسين ومثبطات البروتيوزات واللكتينات وكذلك تنخفض نسب الفيتات وبعض السكريات oligosacchsrides بعد النقع والطبخ وكذلك إنزيم الليبوكسيجيناز lipoxggenase كما تنخفض الفينولات العديدة ربما بقدار ٣٠-٤٠٪ والأغلب أن هذا الانخفاض يرجع إلى النض leaching والتفاعل مع مكونات الخلية. وقد أدى الطبخ إلى خفض المحتويات من السابونين وكذلك فإن الطبخ في الماء يؤدى إلى حلمأة مركبات السيانوجين وتطاير السيانور يد.ك.ن HCN.

◻ طرق الطبخ:

١- *الطبخ في ماء يغلي*: هذه هي أقدم طرق الطبخ وهو يؤدى إلى تطرية البقول وتكون النكهة فيها.

٢- *الطبخ تحت ضغط pressure cooking*: قد يستخدم الطبخ تحت ضغط في طبخ البذور الكاملة أو الدال (الفلقات مزالة القشرة) dhal وقد يحسن الطبخ لمدة ١٠-٢٠ دقيقة على ١٢١°م هذه البذور ويثبط مثبط التربسين ولا يوجد نشاط للكتينات بعد الطبخ تحت ضغط وتتحسن هضمية البروتينات والقيمة البيولوجية لها وكذلك الاستخدام الصافي للبروتين ولكن إذا طال الطبخ تنخفض القيمة الغذائية للبقول. فزيادة تسخين overheating فول الصويا يقلل جودة البروتين بإقلال الميثيونين والسستئين المتاحين أو يجعل الجريش أكثر مقاومة للإنزيمات البروتيولوتية كما يقلل المحتوى من الليسين.

٣- *التحميص roasting*: درجة حرارة التسخين الجاف في التحميص تتراوح في درجة الحرارة من ١٥٠°-٢٠٠°م لمدة قصيرة تبعاً لنوع البقول. وهذا يؤدى إلى تحسين النكهة والخواص الوظيفية ويثبط المثبطات التي تتأثر بالحرارة ويحسن من نسبة كفاءة البروتين ولكن يقلل من الليسين المتاح. وبالنسبة للفول السوداني فهو عادة يحمص مع بعض الملح وهو يخفض من نسبة الرطوبة ويكسبه نكهة لطيفة ويمنع الإصابة بالفطر ويقلل من التزنخ وهو يصبح محدداً بالنسبة لليسين والميثيونين والثريونين ويكسر التحميص فيتامين الثيامين وحمض البانتوثينيك ويفقد كثيراً من الريبوفلافين.

٤- *النفخ puffing*: يتم ذلك بالتسخين لدرجات حرارة عالية لمدة قصيرة ويتم نفخ الحمص أحياناً كذلك قليل من البسلة واللوبيا.

* طرق أخرى من بين هذه الطرق التجفيف على أسطوانات واستخدام موجات الراديو والطبخ بالبثق وفيها تتحسن القيمة الغذائية.

٥- *التدميس stewing*: تفرز حبوب الفول Vicia faba ثم تنظف جافة ثم تدمس الحبوب الكاملة على ٩٨°م ± ١ مع ماء بنسبة ١:٥ فول:ماء (وزن/حجم) لمدة ست ساعات ثم يضاف زيت (قطن أو غيره) للحصول على المدمس.

تحسين الطبخية:

طرق فيزيقية بجانب الطرق السابق الإشارة إليها فإن التشعيع بأشعة جاما γs لبقول الـ Phaseolus يؤدى إلى خفض وقت الطبخ بمقدار ٥٠٪ للبقول المجففة والمنقوعة عندما تكون الجرعة ٥٠٠ كيلو راد K. rad.

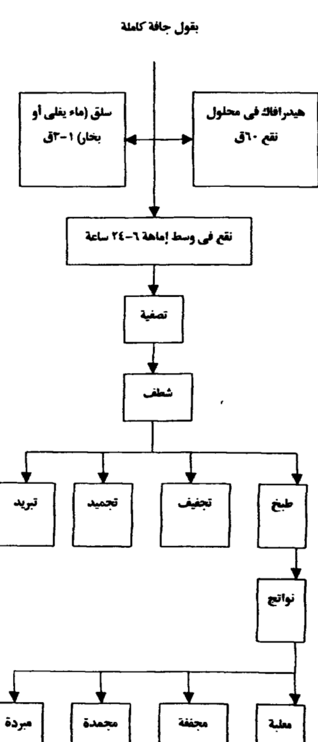
المعاملة بالكيماويات: إن النقع فى محلول فيتات الصوديوم أو الاثيلين ثنائى الأمين رباعى الخليك أ.ثنا.ر.خ EDTA ينقص وقت الطبخ بمقدار ٣/١-٢/١. ولكن مقدار الزنك المتاح ينخفض كما أن الفلقات مزالة القشور (دال dhal) يقل الوقت اللازم لطبخها وبتحسين خواص طبخها عند طبخها فى محاليل بيكربونات أو كربونات أو ثلاثى فوسفات الصوديوم أو كربونات الأمونيوم.

□ بقول سريعة الطبخ quick cooking beans:

إن طول المدة اللازمة لطبخ البقول ربما أدى إلى أن الحد من استهلاكها. ومن بين طرق خفض المدة اللازمة لطبخ البقول تحضير بقول سريعة الطبخ وهناك عدة طرق لذلك وأحدها:

• الإنبات germination (Ghorpade)

تُنبت البقول لأطوال مختلفة من ١-٢-٦سم وذلك بالنقع لمدة ١٢-٢٤ساعة ثن تُنبت فى قماش رطب (مثلاً) لمدة ٢٤-٢٨ساعة فى مكان مظلم. ويمكن أن تحفظ البذور المنبتة بالسلق فى محلول ص كل والتجفيف على ٦٠°م ثم تعبأ فى أكياس عديد ايثيلين وتخزن حتى تستخدم وهى تحتفظ بجودتها ويعاد تكوينها rehydrate جيداً.



هيدرافاك = متقطعة تحت فراغ.

•*التأثير على القيمة الغذائية*

يتم عادة نقع قبل الإنبات وفي أثناء الإنبات تستخدم بعض المكونات في التنفس وفي تخليق مكونات الخلية أثناء تطور الجنين أثناء الإنبات مما يحسن من القيمة الغذائية للبقول وهذه بعض التغيرات.

١- كربوايدرات: إنزيمات الحلمأة الناتجة تساعد على تكسير الكربوايدرات فيقل النشا وتزداد السكريات.

٢- البروتينات: لا تقل نسبة البروتينات بدرجة كبيرة وربما زادت الأحماض الأمينية الحرة وتزداد الهضمية غالبا نتيجة الحلمأة. ولكن إذا زادت مدة الإنبات تؤدى إلى نقص جوهرى في القيمة الغذائية.

٣- الخصائص الوظيفية functional properties: تزداد مقدرة الاستحلاب لبروتينات البقول بعد الإنبات ولكن يؤثر على ذلك نوع البذرة ورقم pH وفي معزولات البروتين من البقول المنبتة تبين زيادة مقدرة تكوين الرغاوى وانخفاض في اللزوجة. وتتأثر خواص تكوين الجل بالإنبات وتختلف البقول المختلفة في تأثرها بالإنبات.

٤- المعادن minerals: لا يؤثر الإنبات على المحتوى من المعادن ولكن يحدث فقد في النقع الذى يسبق الإنبات عادة. وتقل نسب فوسفور الفيتات تدريجيا خلال الإنبات مما قد يحسن من إتاحه بعض المعادن.

٥- الفيتامينات: الفيتامينات أعلا في البذور المنبتة عنها في البذور الجافة وهى مصادر ممتازة لحمض الاسكوربيك والثيامين والريبوفلافين والكاروتين والكولين والتوكوفيرول وحمض البانتوثينيك وحمض الفوليك والبيوتين والنياسين والبيرودوكسين والاينوسيتول والماش المنبت مصدر جيد لفيتامين $ب_{١٢}$.

٦- مثبط التربسين: ينخفض نشاط مثبط التربسين أثناء الإنبات بدرجات مختلفة للبقول المختلفة وحسب مدة الإنبات ونفس الشيء بالنسبة لنشاط مثبطى الكيموتربسين والآلفا أميلاز.

٧- ملززات الدم hemagglutinins: يقل نشاط ملززات الدم بدرجة كبيرة أثناء الإنبات ويؤثر نوع البقول على ذلك وكذلك مدة الإنبات. وتتحسن القيمة الغذائية ولكن السمية قد لا تتأثر.

٨- التانينات: يؤدى الإنبات إلى نقص التانين وربما رجع ذلك إلى وجود أكسيداز عديد الفينول polyphenol oxidase وإلى الحلمأة الإنزيمية وإلى نض بعض التانين إلى الماء.

٩- حمض الفيتيك: يؤدى الإنبات إلى إنقاص الفيتات وإنزيم الفيتاز يزداد نشاطه أثناء الإنبات وهو يحرر الفوسفات ويستخدم الفوسفور في النمو والتطور.

١٠- بضع السكريات oligosaccharides: تقل نسب هذه السكريات لاستخدامها في النمو فيختفى حوالى ٧٠٪ من عائلة الرافينوز وربما عاد ذلك إلى إنزيم الآلفا جالاكتوسيداز - galactosidase

١١- السابونينات: تقل نسب السابونينات أثناء الإنبات.

•*التخمر fermentation* (Reddy)

يؤدى التخمر إلى عدة نتائج منه تحسين القيمة الغذائية وتحسين الخواص الحسية. ويستخدم في ذلك واحدا أو أكثر من أجناس وأنواع من الخمائر

جـــــدول (بـقـــو-٣): أغـــذيـــــة بـقـــــــول متخمـــــرة

الاسم	المادة المستخدمة	الكائنات الدقيقة	استخدام الغذاء	أماكن إنتاجه
إدلى	حمص وأرز	*Leuconostoc mesenteroides* *Lactobacillus fermenti* *Lactobacillus delbrueckii* *Lactobacillus lactis* *Streptococcus lactis* *Streptococcus faecalis* *Pedioccus cerevisiae*	الإفطار	سرى لانكا والهند
أرو	خروب	*Yeast* *Bacillus pumilus* *Bacillus licheniformis* *Bacillus subtilis* *Bacillus sp.*	فى الشوربة ومنكه	غرب ووسط أفريقيا
أنكم	كعكة السودانى	*Neurospora sitophila* *Rhizopus oligosporus*	أكلة خفيفة	أندونيسيا
أوجبا	زيت أفريقى	*Leuconostoc mesenteroides* *Bacillus sp.* *Streptococcus sp.* *Micrococcus sp*	منكه	غرب ووسط أمريكا
بابادام	حمص	*Saccharomyces sp.*	منكه	باكستان والهند
تاوتجو	فول صويا وقمح ومحمص أرز جيلاتينى	*Aspergillus oryzae*	منكه	شرق الهند
تاو-سى	فول الصويا ودقيق القمح	*Aspergillus oryzae*	منكه	الفلبيين
تاوكو	فول الصويا وحبوب	*Aspergillus oryzae* *or Rhizopus oligosporus*	منكه	غرب جاوا وأندونيسيا
تيمبا	فول الصويا	*Aspergillus oryzae* *or Rhizopus oligosporus*	الكعكة	غينيا الجديدة وأندونيسيا وهولندا وسورينام وكندا والولايات المتحدة
خامان	حمص	*Leuconostoc mesenteroides* *Lactobacillus fermenti* *Lactobacillus lactis* *Pediococcus acidilactici* *Bacillus sp.*	أكلة خفيفة وإفطار	والهند
دوساى	حمص وأرز	*Leuconostoc mesenteroides* *Lactobacillus delbrueckii* *Lactobacillus fermenti* *Streptococcus faecalis* Yeasts	أكلة حفيفة وإفطار	الهند
دوكلا	حمص وقمح أو أرز	*Leuconostoc mesenteroides* *Lactobacillus fermenti* *Streptococcus faecalis*	الإفطار وأكلات خفيفة	الهند

تابع جدول ٣ أغذية بقول متخمرة

الاسم	المادة المستخدمة	الكائنات الدقيقة	استخدام الغذاء	أماكن إنتاجه
سوفو (جبن فول صويا صيني)	فول صويا	*Actinomucor elegans* *Mucor hiemalis* *Mucor silvaticus* *Mucor sp.*	جبن	تايوان والصين
صلصة الصويا (شويو)	فول صويا وقمح	*Aspergillus oryzae* *Saccharomyces rouxii* *Pediococcus halophilus* *Lactobacillus delbrueckii*	منكه	اليابان والصين وتايوان والولايات المتحدة
كيتجاب	فول صويا سوداء	*Aspergillus oryzae*	منكه	أندونيسيا
كيكاب	فول صويا وقمح	*Aspergillus oryzae* *Lactobacillus sp.* *Hansenula sp.* *Saccharomyces sp*	منكه	أندونيسيا وما حولها
كينيما	فول صويا	Acid-producing bacteria	منكة وأكلات خفيفة	نيبال وسيكيم ودارجيلنج في الهند
اللبن وما شابه	فول صويا	Lactic acid bacteria *Lactobacillus sp.*	للشرب	الصين وتايوان واليابان
ميتوزا	كعكة فول الصويا المضغوطة	*Mucor meitauza* *Actinomucor elegans*	أكلات خفيفة	الصين وتايوان
ميجو	فول صويا سوداء	*Aspergillus oryzae* *Rhizopus sp*	منكه	كوريا
ميزو	فول صويا وقمح أو أرز أو شعير	*Aspergillus oryzae* *Streptococcus faecalis* *Pediococcus acidilactici* *Pediococcus halophilus* *Micrococcus sp.* *Bacillus sp.* *Saccharomyces rouxii* Other yeasts	منكه وأساس لشوربة	شرق آسيا واليابان والصين والولايات المتحدة
ناتو	فول صويا	*Bacillus natto*	كعكة كبديل للحم	شمال اليابان
واريس	أرد أو حمص	*Saccharomyces cerevisiae* *Candida krusei* Acid-producing bacteria	منكه	الهند وباكستان

والفطر والبكتيريا. وتتحسن القيمة الحفظيه keeping quality وتختفي الزعافات/السموم toxins وكثير من مضادات المغذيات ويقل وقت الطبخ. وهناك عدد من الأغذية التي تبنى على البقول المتخمرة تظهر في جدول (بقو-٣).

• ***التعليب canning*** (Lawande)

في الولايات المتحدة الأمريكية تحمر البقول الجافة وتستخدم كمشابهات للأغذية المكسيكية وهي قد تدخل في مكونات "عشاء التليفزيون" المجمد frozen TV dinners أو تعلب. ويستخدم فيها عادة فاصوليا خضراء pink or pinto beans (Phaseolus vulgaris) مع دهن الخنزير lard وملح. كما تستخدم بقول أخرى أيضا وتعلب في ماء أو مأج أو محلول سكري أو صلصة طماطم أو مخلوطة مع خضروات أخرى.

• ***العوامل التي تؤثر على جودة المنتجات المعلبة:***

نسبة الرطوبة المرغوبة عادة في البقول المجففة هي ١٤-١٨٪ وإن كان هناك من يقول أن نسبة الرطوبة أعلا من ١٣٪ تؤدي إلى تغيرات جوهرية في القوام والنكهة بعد ستة أشهر على ٢٥°م. وأن البقول التي احتوت على رطوبة أقل من ١٠٪ احتفظت بجودتها لمدة ٢٤شهرا ولكن نسب الرطوبة المنخفضة ربما أدت إلى انخفاض الطبخية وامتصاص الماء وإلى قصافة brittleness القشرة وإلى تعرضها للتكسير cracking. وجودة البقول المعلبة تتأثر بعدة عوامل:

١- نوع البقل. ٢- نسبة الرطوبة
٣- وقت النقع ٤- درجة حرارة النقع
٥- السلق blanching ٦- وسط التقليب
٧- ظروف المعاملة (التعقيم) ٨- التخزين

التحضير: تغسل البقول وتنقع في ماء أو محاليل ملحية لمدد ودرجات حرارة معينة تختلف تبعا لصنف variety ونوع type البقل. ثم تصفى البقول وتفرز لإزالة المكسر والمعيب defective ثم توضع في علب بها ماء أو مأج أو صلصة طماطم وتقفل تحت فراغ ثم تعقم لمدد ودرجات حرارة تختلف تبعا لنوع البقل وبعد ذلك تتم الروشمة labeling والوضع في صناديق التوزيع. وتتوقف نسبة الانشقاق split أثناء النقع على نوع البقل ولوحظ أن البقول التي تسلق في البخار أكثر تماسكا firmer عن تلك التي تسلق في الماء ولكن طريقة السلق لم تؤثر على الانشقاق ولكن الوزن بعد التصفية كان أعلا في البقول المسلوقة في البخار عنه في البذور المسلوقة في الماء. وأن الوزن بعد التصفية انخفض بطول مدة التخزين. وقد ساعد كلوريد الكالسيوم كاكل، في خفض الانشقاق في البقول المعلبة إذ يؤثر تركيز هذا الملح أثناء النقع وكذلك درجة حرارة المحلول بحيث تنتج بقول مطبوخة أكثر تماسكا firmer.

• ***التأثير على القيمة الغذائية:*** يؤثر وسط التعليب على محتوى البقول من الفيتامينات والتأثير على مضادات المغذيات يشبه ما يحدث أثناء الطبخ بالنسبة للمواد الحساسة للحرارة.

• ***التجميد:*** (Salunlhe)

تجمد كميات كبيرة من البسلة والفاصوليا وفول الليما وغيرها من البقول بعد إعدادها على -٢٠°م وهي تحتفظ بجودتها وخواصها الحسية وقيمتها الغذائية وتؤكل مجهزة بطرق مختلفة.

تحضير المركزات والمعزولات processing into protein concentrates & isolates

(Sathe) لأن البقول مصادر جيدة للبروتين فإن

الجريش أو الكيكة المتبقية بعد استخلاص الدهن (الزيت) يمكن استخدامها في تحضير مركزات ومعزولات البروتين.

• *طرق التحضير*: يمكن أن تقسم طرق التحضير إلى قسمين رئيسين:

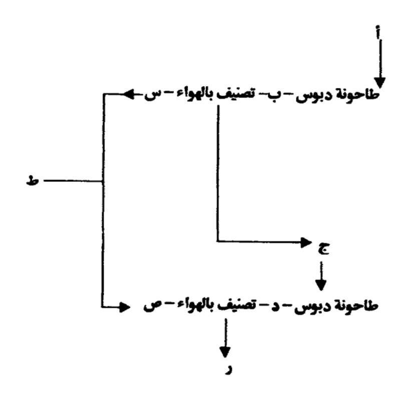
١- فصل فيزيقى physical للأجزاء fractions الغنية في البروتين.

٢- إذابة البروتينات بواسطة مذيبات مناسبة ثم الترسيب و/أو التجفيف.

أو تستخدم طرق تجمع بين هذين القسمين. وتمر البقول في خطوات لإعدادها لهذا الغرض منها الغسيل والنقع والتكسير cracking وإزالة القشرة dehulling واستخراج الزيت وغير ذلك تبعا لنوع البقل. ١- الفصل الفيزيقي: شكل (بقو-٥) تطحن البسلة المقشورة الكاملة إلى ٩٠٪ (٣٢٥عين 325 mesh) في طاحونة دبوس pin mill ويصنف المطحون classified في تيار هوائي حلزوني spiral بحيث يفصل ما بين الناعم fine والخشن coarse عند ٨٠ عين 80-mesh (١٥ ميكرومتر m) فإذا ابترىء بدقيق به ٢١٪ بروتين فإنه أمكن الحصول على ٢٥٪ مركز بروتين بسلة ناعم fine به ٦٠٪ بروتين وجزء خشن نشوى الذى يطحن مرة ثانية ليعطى ١٠٪ مركز بروتيني به ٤٠٪ بروتين وجزء نشوى نهائى final. وأيضا يختلف تركيب هذه الأجزاء في محتواها من النشا والزيت والرماد والسكريات والألياف الخام وحمض الفيتيك. ولكن عموما فإن نسبة أسترداد recovery البروتين بلغت ٤٣,٣-٦٦,٦٪ تبعا لنوع البَقل وكان أعلاها الفول vicia faba وأقلها الحمص. وفى فول الصويا يحضر الدقيق أولا باستخلاص الزيت شكل (بقو-٦). ثم يستخدم الدقيق أو الرقائق في تحضير البروتين بالإذابة والترسيب شكل (بقو-٧). وشكل (بقو-٨) يبين عزل البروتين بواسطة الترشيح الفائق الدقة ultra-filtration (uf) وغشاء التناضح العكسى reverse osmosis membrane فرقائق البروتين بها حوالى ٥٠٪ بروتين. تعامل بمحلول قلوى لإذابة البروتين ثم يخثر البروتين عند نقطة التوازن الكهربى isoelectric عند رقم جـيد ٤,٥. ويحصل على حوالى ٣٣٪ ناتج الذى يمثل أستردادا بمقدار ٦٠٪ والجدول (بقو-٤) يعطى تركيب كل من الدقيق والمركز البروتيني والمعزول البروتيني لفول الصويا.

وفى المبدأ يستخرج البروتين بواسطة ماء الصنبور من الدقيق بنسبة ١:١٠ بالوزن ماء:دقيق ولكن يعدل رقم جـيد للماء إلى جـيد ٩,٠ باستخدام الصودا الكاوية ، ويتم الاستخلاص على ٤٣°م لمدة ٤٠ دقيقة ثم يستخدم الطرد المركزى ويعلق المتبقى في الماء (رقم جـيد ٩,٠) لمدة ٢٠ دقيقة أخرى ثم يطرد مركزيا. وتضاف سوائل الطرد المركزى وتبستر على ٦٣°م لمدة ٣٠دقيقة وترشح قبل تعريضها للغشاء. واستخدام نظام ترشيح فائق الدقة للحصول على ١:٤,٥ خفض في الحجم قبل التجفيف لتنقية المحتفظ retentate البروتيني. والمركز من أول عملية first run خفف بماء الصنبور ١:١ ثم عومل مرة أخرى rerun للحصول على ١:٩ خفض في الحجم.

وفى نظام التناضح العكسى لم يستخدم أى تجفيف وبالنسبة للسائل الذى فقد (النافذ) في حالة الصويا soya permeate فإن نسبة الخفض كانت ١:٢٠. ونظام الترشيح فائق الدقة يمكن أن يحقق التجزىء fractionation بينما لا يحقق نظام التناضح العكسى (ن.ع) R.O إلا تركيز البروتينات



أ = ١٠٠ رطل بسلة كاملة (٢١٪ بروتين).

ب = ١٠٠ رطل دقيق بسلة (٢١٪ بروتين).

ج = ٧٥ رطل نشا بسلة (٨٪ بروتين).

د = ٧٥ رطل نشا بسلة (٨٪ بروتين).

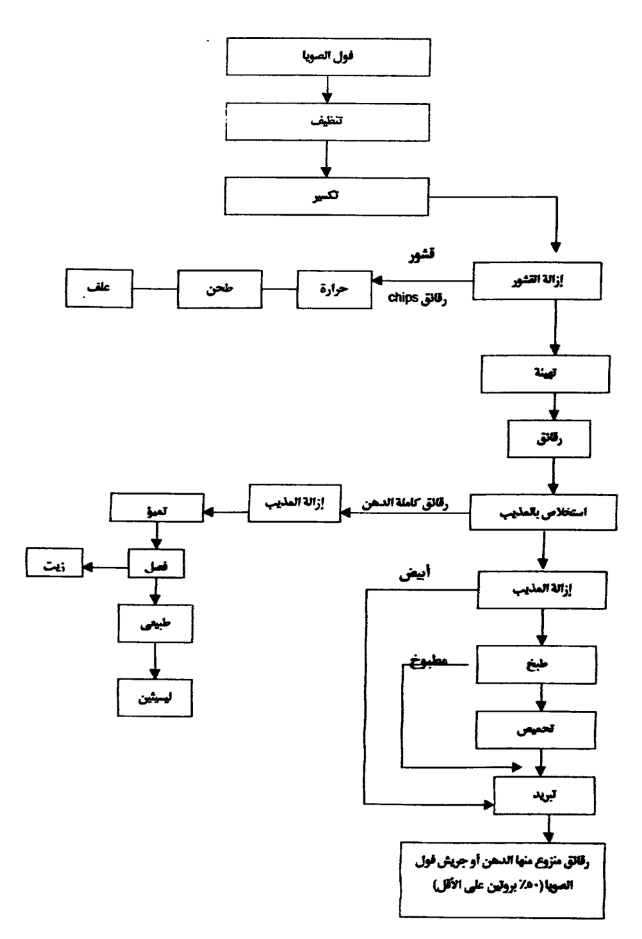
ر = ٦٥ رطل نشا بسلة (٢,٥٪ بروتين).

س = ٢٥ رطل بروتين بسلة (٦٠٪ بروتين).

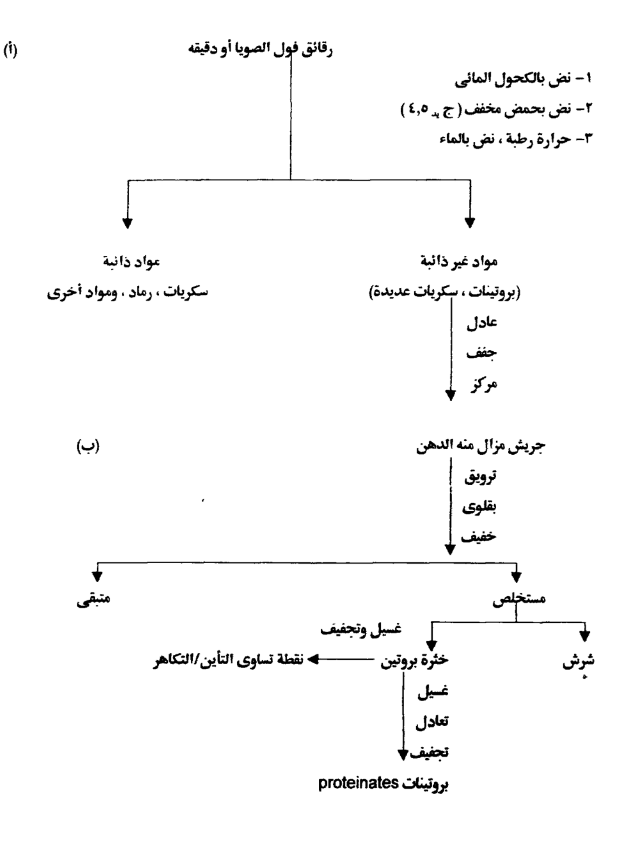
ص = ١٠ رطل بروتين بسلة (٤٦٪ بروتين).

ط = ٣٥ رطل بروتين بسلة (٥٦٪ بروتين).

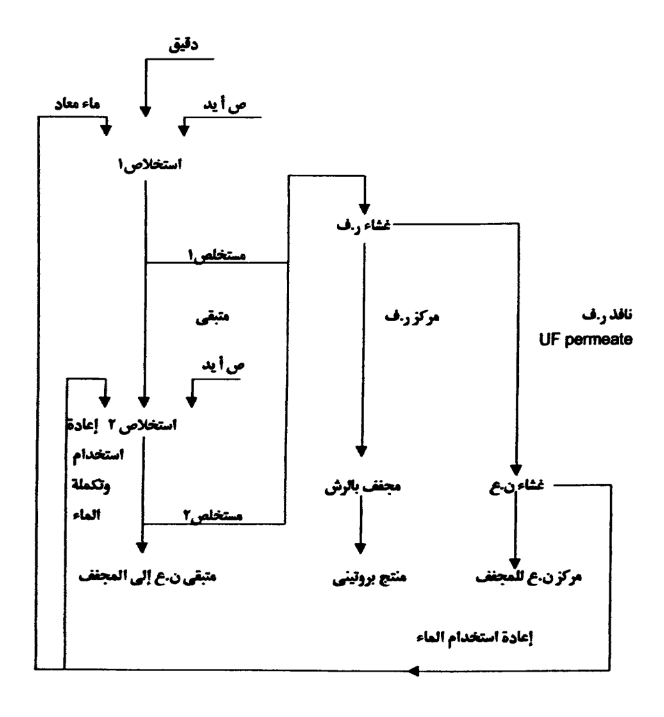
شكل (بقو–٥) : تصنيف الدقيق باستخدام الهواء



شكل (بقو-٦) : استخلاص فول الصويا المستمر بالهكسان



شكل (بقو-٧) : تحضير بروتين الصويا



شكل (بقو-٨) : عزل بروتين الصويا بالترشيح فائق الدقة (ر.ف) والتناضح العكسي (ن.ع).

فقط. وتختلف نسب كل من البروتين والدهن والفيتامينات والسكريات الذائبة وغير الذائبة والأحماض الأمينية في كل من دقيق الصويا ومركز بروتين الصويا ومعزول بروتين الصويا. وتستخدم هذه المركزات والمعزولات في تحضير ألياف معزوله spun fibers وفي الخلط مع مكونات أخرى معظمها حبوب وتساعد في تمام البروتينات complementation من حيث محتواها من الأحماض الأمينية الأساسية. وربما قابلها بعض الصعوبات مثل تقبل المستهلك لها والإضافة دون تغيير طبيعة المادة الغذائية والتكاليف وطرق سريعة لتقدير جودة البروتين بحيث يوثق في نتائجها.

جدول (بقو-٤): تركيب دقيق الصويا والمركز البروتيني والمعزول البروتيني

المكون (٪)	دقيق الصويا	مركز الصويا	معزول الصويا
بروتين	٥٦,٠	٧٢,٠	٩٦,٠
دهن	١,٠	١,٠	٠,١
ألياف	٣,٥	٤,٥	٠,١
رماد	٦,٠	٥,٠	٣,٠٥
كربوايدرات ذائبة	١٤,٠	٢,٥	٠,٠
كربوايدرات غير ذائبة	١٩,٥	١٥,٠	٠,٣

ويمكن أن يجرى هذا الترشيح مرتين. كما أنه يزيل جزءا عن بضع السكريات oligosacchharides.

• ***تحضير بروتينات منسوجة*** ***texturization of the protein*** (Salunkhe)

في البثق التنسيجي extrusion texturization لبروتين فول الصويا يرطب دقيق فول الصويا منزوع الدهن إلى حوالي ٢٠-٣٠٪ رطوبة ثم يطبخ ويسخن إلى درجات حرارة أعلا من ١٥٠°م في الباثق extruder قبل خروجه من القالب والتبريد. وفي الباثق تمسخ جزيئات البروتين وتكون تشابك cross-links لتخليق تركيبا ليفيا fibrous ذا طبقات layered وعند إماهته hydrated بالماء يعطى تركيبا يشبه اللحم. وقد ينتج عن تسخين دقيق الصويا الرطب فقد بعض الأحماض الأمينية الأساسية كالليسين وكذلك مسخ بعض مضادات المغذيات. وبلغت نسبه كفاءة البروتين ٩٥٪ من قيمتها للكازين حيث انخفض نشاط مثبط التربسين بمقدار ٨٠-٩٠٪ ويمكن استخدام درجة حرارة عالية ووقت قصير HTST في البثق لبقول بها ٢٠٪ رطوبة مما يؤدى إلى حلمأة النشا وتحسن كل من التجلتن وجودة البروتين. ويمكن أن تقوى هذه البقول المبثوقة بالفيتامينات والمعادن ومكونات النكهة والسكريات بحيث تكون غير مكلفة.

• ***استخدام الأغشية*** ***use of membranes*** (Salunkhe)

عن طريق النبث dialysis والترشيح خلال أغشية يمكن التفرقة بين الجزيئات ذات الأحجام والأشكال المختلفة فالترشيح فائق الدقة يمكن أن يزيل الجزيئات ذات الوزن الجزيئي المنخفض فيزال حمض الفيتيك دون التاثير على البروتينات

• ***التشعيع*** ***irradiation*** (Salunkhe)

يستخدم التشعيع عادة كخطوة مبدئية لعمليات أخرى كالنقع والطبخ وقد ساهم التشعيع بأشعة جاما في خفض مستويات سكرى الاستاكيوز والرافينوز وملززات الدم النباتية ومثبطات التربسين والكيموتربسين مع خفض وقت الطبخ وتحسين في

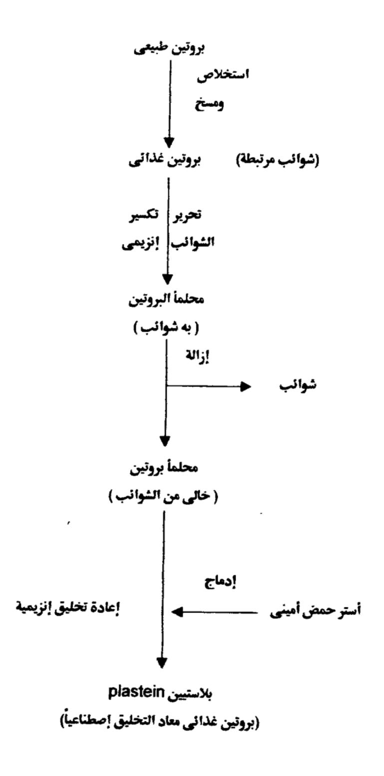
القوام وفى الاحتفاظ بفيتامينات ب بعد الطبخ ولم تتأثر الأحماض الأمينية الموجودة وإن ارتفعت نسبة الحر منها. وأدى التشعيع بأشعة تحت الحمراء إلى تثبيط مثبط التربسين والملززات.

استخدام الإنزيمات ***use of enzymes***

هذه الإنزيمات قد تكون موجودة أصلا فى البذور أو تضاف من الخارج وقد لوحظ أن التحلل الذاتى autolysis تحت ظروف مناسبة أدى إلى تحلل عائلة سكر الرافينوز بنسبة ٣٧,٨٤-٧٩,٢٦٪ تبعا للمدة ونوع البقول كما أنه أدى إلى حلمأة نسبة من الفيتات على أرقام جهد تتراوح ما بين ٤,٠-٥,٨ وكان للمعاملات المبدئية كالنقع والتسخين والتبع thawing تأثير على نسبة الفيتات المحلمأة والتى بلغت فى بعض الأحيان ٦٠٪. كذلك فإن الحلمأة الإنزيمية يمكن عن طريقها التخلص من السيانور. وقد اقترح Sathe استخدام إعادة تخليق البروتينات إنزيميا enzymatic resynthesis of proteins لإزالة بعض مكونات البقول التى تتحد بالبروتين مثل الكربونيلات carbonyls والليبيدات والفينولات العديدة وبعض الصموغ والتى لا تزال بالنقع أو الطبخ ولكن يمكن إزالتها بحلمأة البروتين ولكن ينتج فى هذه العملية بعض الليبيدات المرة مثل جليسين-لوسين ، ولوسين-فينيل الانين ، وفينيل الانين-لوسين ،لوسين-ليسين، وارجينين-لوسين، وأرجنين-لوسين-لوسين وتربتوفان-فينيل الانين-لوسين ، وسيرين-ليسين-جليسين-لوسين وجليسين-لوسين-جليسين-جليسين وغيرها. وهذه المركبات المرة يمكن إزالتها بإعادة التخليق resynthesis (إنتاج البلاستين plastein production) شكل (بقو-٩). وقد استخدم فى ذلك البيسين وآلفا كيموتربسين والبابين -pepsin chymotrypsin & papain- فى عمليتى الهدم degradation وإعادة التخليق resynthesis تحت الظروف المناسبة خاصة من رقم جهد. ولكن التكاليف قد تكون مرتفعة.

الإستخدام ***utilization*** (Kadam)

تستهلك البقول إما كاملة أو بعد التقشير والانشقاق تستخدم الفلقات cotyledons (دال dhal) أو تطحن إلى دقيق أو يحضر من الدقيق مركز أو معزول بروتينى. فالبقول الكاملة whole يمكن أن تعلب أو تنفخ أو تحمر أو تجفف أو تحمص أو تغلى أو تنبت. وقد يحضر منها لبن (الصويا) ومنتجاته بما فى ذلك الزبد (زبدة فول السودانى peanut butter) والجبن والزبادى. أما منتجات تخمر هذه البقول فعديدة وتحضر بطرق تقليدية فى أفريقيا وآسيا - بل انتقل تحضير بعضها إلى البلاد الغربية الآن - وتختلف الطرق واسم المنتج باختلاف البقول ومكان الإنتاج. كما قد تستخدم فى إنتاج قند كما يحدث مع الفول السودانى. أما الفلقات فهى تطبخ أو تحمص أو تحمر أو يعمل منها شوربة أو تخمر بطرق تقليدية أيضا إلى منتجات عديدة أو تستخدم أيضا فى إنتاج القند. أما دقيق البقول فقد يستخدم وحده أو يخلط مع دقيق الحبوب لإنتاج دقيق تام البروتين (تام الأحماض الأمينية الأساسية) أو ينتج منه منتجات عجائن تقليدية فى أماكن مختلفة من العالم أو ينتج منه بعض الحلوى أو القند أو أكلات خفيفة snack foods أو أغذية لفطام الأطفال weaning foods. أو يحضر من الدقيق مركز أو معزول البروتين الذى يستخدم كما سبق ذكره. وتستخدم المنتجات الثانوية للبقول كالكرم والقشور والسيقان والجريش أو الكعكة بعد استخلاص الزيت كعلف للماشية.



شكل (بقو-٩) : إزالة المكونات غير المرغوبة بواسطة إعادة تخليق البروتينات إنزيميا

• ***بعض منتجات البقول***

□ <u>مركز بروتين أوراق الآلفالفا (Medicago sativa)</u>

ويحضر:

١- بـرش الآلفالفـا الطازجـة بمضـاد للأكسـدة للمحافظة على الفيتامينات ويستخلص العصير بالضغط.

٢- يجلط coagulate البروتين بالتسخين بواسطة البخار.

٣- فصل خثرة البروتين عن السائل.

٤- تجفيف الخثرة.

ويمكن معاملة الخثرة بحيث ينتج ناتجان أحدهما لتغذية الحيوان والآخر للإنسان.

□ <u>منتجات متخمرة fermented foods</u>: وهـى تحضر من زمن بعيد فى آسيا والشرق الأقصى وأفريقيا ويؤدى التخمر إلى تكسير أو تثبيط مضادات التغذية والمواد السامة.

□ <u>دقيق flours</u>: ويستخدم دقيق فول الصويا فـى تحضير لـبن الأطفـال ذوى الحساسية للـبن البقـر وكذلـك فـى تحضير منتجـات خبـز منخفضـة فـى محتواها مـن الجلوتين كما يمكـن استخدامها فـى تحسين المحتوى البروتينى للحبوب كما وكيفا وفـى تحضير بعض أنـواع الخـبز المتخمـرة leavened. ويمكـــن باســـتخدام التقســـيم الهوائـــى ari-classification فى فصل دقيق البقول إلى أجزاء غنية فى البروتين أو النشا.

□ <u>الصمـوغ gums</u>: التـى قـد تسـتخدم كعوامـل اسـتحلاب أو مثخنـــات thickeners أو مثبتـــات stabilizers. أهمـها مـا يحضـر مـن بقـــول بـــذور الخروب والجوار التى تعطـى صمغين هـامين. بينما يحضر صمغان آخران من سائل يخرج exudes من سيقان وأفـرع بعـض البقـول وهمـا صمغـا العربـى arabic والتراجاكانث tragacanth.

□ يمكـن استخدام البقـول كمصـادر لإنتـاج منتجـات تقليد لكل مـن اللحـم وبيـاض البيـض والدواجـن ومنتجات البحر.

□ <u>خليط شوربة بسلة فورية instant pea soup mixes</u>: وهذه تحضر بـ:

١- طبخ البسـلة المفلوقـة الجافـة dried split bean مع مكونات أخرى.

٢- تجفيـف وتحضـير رقـائق flaking الخليـط المطبوخ.

٣- مـزج الرقـائق والمنكـهات والمثخنـات thickeners.

٤- معاملـة هـذا المزيـج بالبخـار ليكـون كتـلا clumps.

٥- تجفيف هذه الكتل.

وهى لا تأخذ أكثر من دقيقة عند خلطها مع مـاء يغلى لتصبح جاهزة للاستهلاك.

□ <u>تحضـير مركـزات بروتـين protein concentrate تحتـوى علـى ٤٠-٨٠٪ بروتـين</u>: حيـث تسـتخدم فـى تقويـة أغذيـة الأطفـال وفـى المشروبات غير الكحولية soft drinks والبودنـج pudding ودقيق الحبوب والمكرونة والشرائطيات noodles ومنتجـات الخبـز وأى غـذاء عـالى المحتوى من الكربوايدرات.

□ <u>تحضير أكلات خفيفة snack foods</u>: مثل رقائق flakes أو تشـبس bean chips أو رقـائق بالشيكولاته wafers وذلـك بـالنقع أولا ثـم إزالـة القشـرة dehulling ثـم تخلـط مـع مثخنـات وملـح وزيت نباتى ثم الطبخ تحت ضغط ثم تحمير شرائح مـن عجـين (الفـول) bean dough. أو يحضـر

سلطات للغمس drip من هريس مطبوخ مخلوط بالتوابل والمكونات الأخرى.

□ <u>تحضير أغذية الأطفال soybean infant formula</u>: وذلك بعد إزالة العوامل المنتجة للغازات.

□ <u>تحضير منبتات sprouts</u>: (أنظر: بذر).

• *الأسماء* (Stobart)

<u>١- بقول legumes</u>

بالفرنسية légume ، الألمانية Hülse/Hülsenfrucht ، بالإيطالية legume ، بالأسبانية legumbre.

<u>٢- بقول جافة pulses</u>

بالفرنسية plantes légumineuses ، بالألمانية Gemüsepflanzen/Hülsenfruch ، بالإيطالية plante leguminose ، بالأسبانية legumbres.

* أنظر كل محصول على حدة أيضا مثل بسلة ، بركية ، فول صويا ، فول سوداني ، عدس ، ترمس ... إلخ.

بقلاوة Baklawah

(Dagher)

توجد البقلاوة في منطقة الشرق الأوسط في أشكال مختلفة. كما تختلف وصفاتها ولكنها أساسا طبقة عجين وطبقة حشو فوقها طبقة عجين أخرى.

• *التحضير:*

يحضر العجين من ١٠٠جم دقيق ناعم أبيض ، ٠,٥جم ملح ، ٢٥-٣٠جم ماء ، ١٠جم زيت ويعجن الخليط جيدا حتى تتكون شبكة الجلوتين ويصبح العجين ناعما ولامعا فيترك ليستريح لمدة حوالي ساعة على درجة حرارة الحجرة قبل فرده في صفائح sheets مسطحة flat . وهذه الصفائح يعاد فردها إلى سمك رفيع جدا باليد أو يمكن ثم يرش عليها نشا قمح. ثم تلف وتفرد عدة مرات لينتج صفائح في سمك الورق. والتي يمكن رصها فوق بعضهايفصلها فيلم رقيق من السمن أو الزبد.

ويمكن تغطية هذه الرصات إلى مربعات١٠×١٠ سم وترص في عشر طبقات. ويوضع في كل مركز مجموعة وتسند الجوانب بحيث تكون في شكل زهرة ثم تخبز البقلاوة على ١٧٥°م مع خفض درجة الحرارة نحو النهاية وبعد الإخراج من الفرن ترش بشراب سكرى ١:١ ماء:سكر والذى ربما تكهه بماء زهر البرتقال. وهي يمكن وضعها في كرتونات وتغطيتها بالسيلوفان دون الحاجة لتبريدها. والحشو عادة من فستق وسكر و / أو عيل الجمل و / أو لوز و / أو زبيب وقد يضاف رابط مثل بياض البيض.

التكوين والقيمة الغذائية:

كل ١٠٠ جم بها ٧,٣٪ رطوبة وتعطى ٥٤٩ سعرا وبها ٨,١ جم بروتين ، ٣٢,٢ جم دهن ، ١,٢١ جم رماد ، ٠,٨ جم ألياف ، مستخلص خالي النيتروجين ٥٠,٤ جم .

(بمشاركة : د/ عماد الدين جمعه)

• <u>بقي</u> <u>survive</u>

(أنظر: تعقيم – حرارة – علب)

• <u>متبقي</u> <u>residue</u>

• <u>متبقي من المبيد</u> <u>pesticide residue</u>

(أنظر: مبيد " باد ")

• <u>بكتاز</u> <u>pectase</u>

(أنظر: بكتين)

بكتيريا Bacteria

(McGraw-Hill, Enc.)

البكتيريا أعضاء فى المملكة Prokaryotae وهذه تعرف تبعاً للتركيب الفريد والخواص الكيموحيوية لخلاياها وبالأخص:

١- ترتيب (تنظيم) organization لحمض الدى أوكسى ريبونيوكليك (د.أ.ر.ن) deoxyribonucleic acid (DNA) فى النواة nucleas.

٢- عدم وجود غشاء نووى nuclear membrane.

٣- عدم وجود جسيمات سيتوبلازمية محاطة بغشاء lack of independent membrane-bounded cytoplaqsmic organelles.

٤- عدم حدوث ألتقام خلوى ، إفراز خلوى تسربى (إدخال وإخراج عن طريق غشاء)endocytosis & exocytosis.

٥- الطبيعة الكيماوية لبعض مكونات غشاء البلازما وجدر الخلية.

وتوجد البكتيريا تقريباً فى كل مكان وتزداد فى التربة والماء والقناة الهضمية للحيوان وقد تكون جافة ولكن حية فيحملها الهواء ولكنها عادة لا توجد داخل خلايا الكائنات الأخرى التى فى حالة صحية جيدة healthy ولكن حتى هذا له استثناؤة. وتنتج خلية البكتيريا من إنقسام خلية موجودة أصلا أو باتحاد عناصر من خليتين فى عملية جنسية. والبكتيريا صغيرة جداً عادة قطرها من ٠,٣-٢,٠ميكرومتر. وهى تسمى بدائية النواة.

• ***ترتيب البكتيريا bacterial taxonomy***

أن تقسيما أو ترتيباً مؤقتاً للبكتيريا قد اقترح معتمداً على خواص ظاهرة وموثوق بها & reliable paramount: جدار الخلية ومكوناته (كما يستدل عليه من الصبغ بجرام) أو غياب هذا الجدار أو حدوث تمثيل ضونى من عدم حدوثه.

أنظر: جدول (بك-١).

• ***تقسيم البكتيريا classification***

(McGraw-Hill, Enc.)

وهناك تقسيم يعتمد على الشكل morphology أى الشكل والحجم والترتيب والتكوين الداخلى الذى يمكن تمييزها به مجهرياً.

• <u>فهناك ثلاثة أشكال shapes أساسية للبكتيريا</u>

١- دائرية/كروى spherical (coccus).

٢- قضيب bacillus.

٣- قضيب لولبى twisted rod (spirillum).

وقد ترتب الكروية coccus فى سلاسل كما فى الـ streptococcus أو فى أربع tetrads كما فى الـ sarcina سارسينا. والقضبان rods قد تكون وحيدة single أو فى خيوط filaments.

• كذلك تستخدم الصبغات فى إظهار التركيب البكتيرى غير المرئى ومنها صبغة جرام Gram's stain فإما أن تكون موجبة أو سالبة لهذه الصبغة.

• وكثير من البكتيريا غير متحرك not motile ولكن المتحرك منها بعضه يتحرك عن طريق أسواط flagella تشبه الشعر دوارة whirling تنشأ من داخل الخلية. وبعضها يتحرك من غير أسواط flagella. واللولبى أو الحلزونى spiral منها لها أسواط flagella فى نهاية الخلية. والكروى منها cocci نادراً ما يكون لها أسواط flagella والقضبان rods منها قد لا يكون لها أسواط flagella أو لها أسواط flagella قطبية polar أو حول جميع سطح الخلية peritrichous.

جدول ١ ترتيب البكتيريا

بدائية النواة Prokaryotae

Prokaryotae	مملكة
Division I: Gracillicutes (gram-negative bacteria).	قسم١: بكتيريا سالبة لجرام.
Class I: Scotobacteria- Bacteria that do not utilize light energy and are not phylogentically related to class II.	طائفة١: بكتيريا لا تستخدم طاقة الضوء.
Class II: Proteobacteria-Photosynthetic bacteria that do not produce oxygen together with their nonphotosynthetic , phylogenetic relatives.	طائفة٢: بكتيريا تمثل ضوئياً ولا تنتج أكسيجيناً.
Class III: Oxyphotobacteria-Photosynthetic bacteria that produce oxygen, including those prokaryotes known as cyanobacteria (formerly called blue-green algae).	طائفة٣: بكتيريا تمثل ضوئياً وتنتج أكسيجيناً وأيضا البكتيريا الزرقاء.
Division II: Firmicutes-Gram-positive bacteria	قسم٢: بكتيريا موجبة لجرام.
Class I: Firmibacteria-Gram-positive bacteria of simple shapes.	طائفة١: بكتيريا موجبة لجرام ذات شكل بسيط.
Class II: Thallobacteria-Gram-positive, branching, rod-shaped bacteria.	طائفة٢: بكتيريا موجبة لجرام متفرعة شكلها كالقضيب.
Division III: Tenericutes-Bacteria lacking a cell wall.	قسم٣: بكتيريا خالية من جدار الخلية.
Class I: Mollicutes-Single class of Tenericutes, the mycoplasmas.	طائفة١: قسم واحد.
Division IV: Mendosicutes-Bacteria with walls of unusual composition.	قسم٤: بكتيريا ذات جدار له تركيب غير عادى.
Class I: Archaebacteria-Bacteria with walls, membrane lipids, and ribosomes of unusual or novel composition (including methanogenic and halophilic bacteria).	طائفة١: بكتيريا ذات جدار ودهون فى الأغشية وريبوزمات أو تركيب جديد.

• وكثير من البكتيريا يحيط بها حوصلة capsule وهي طبقة جيلاتينية أو مخاطية خارج جدار الخلية.

• وبعضها يكون داخل الخلية جرثومة spore تقاوم الحرارة أو الجفاف وتسمى جرثومة داخلية endospore.

• وتركيبات بلازما الخلية مثل احتياطي الدهن والبروتين والالتفافية (الحلزونية) volutin قد تظهر أحيانا داخل الخلية البكتيرية.

• أما نواة البكتيريا فهي لا يفصلها غشاء عن بقية الخلية. وبها حمض الدى أوكسى ريبونيوكليك (د.أ.ر.ن) deoxyribonucleic acid (DNA) الذى يحمل المعلومات لتخليق أجزاء الخلية.

• والاختلافات تحت المجهرية submicroscopic التي تفرق بين أجناس genera وأنواع species البكتيريا ترجع إلى تركيبات مثل الإنزيمات والجينات ولا يمكن رؤيتها. وطبيعتها تعرف بنشاطها الأيضي وهذه تؤثر على:

درجات الحرارة المناسبة فتقسم البكتيريا إلى :

١- المحبة للبرودة psychrophilic: إذا كانت درجة الحرارة المثلى optimum لها أقل من ٢٠°م (٦٠°ف).

٢- المحبة لدرجات الحرارة المتوسطة mesophilic: إذا كانت درجة الحرارة المثلى optimum لها من ٢٠°-٤٥°م (٦٠°-١١٣°ف).

٣- المحبة للحرارة thermophilic: إذا كانت درجة الحرارة المناسبة لها أعلا من ٤٥°م (١١٣°ف). وبعض البكتيريا يمكن أن تنمو على درجة حرارة أعلى من ذلك حتى ٧٥°م (١٦٧°ف). وغيرها الذى لا يموت – ولكنه أيضا لا ينمو على درجات حرارة عالية يسمى مقاوم للحرارة thermoduric.

• ومن وجهه علاقة البكتيريا بالأكسيجين فهي هوائية aerobic إذا تطلبت ونمت كأحسن ما يكون في ضغط أكسيجين tension عال عادة ٢٠٪ أو أكثر. أما البكتيريا التي تحتاج إلى أكسيجين ولكنها تنمو على أو حتى تتطلب ضغطاً أكسيجيناً منخفضاً أي أقل من ١٠٪ فتسمى محبة لأكسيجين قليل miroaerophilic. أما البكتيريا اللاهوائية anaerobic فلا تحتاج إلى أكسيجين للنمو. أما البكتيريا اللاهوائية إجبارياً obligatorily anaerobic فيمكن أن تنمو فقط في غياب الأكسيجين تماماً.

• ومما يساعد في التقسيم استخدام أختبارات التخمر fermentation tests حيث ينتج غاز أو أحماض من تخمر الكربوايدرات وقد يقاس رقم جيد. أما تخمر البروتينات فيعطي أيضا كميات من مركبات نتروجينية مثل الأمونيا والأمينات. وهي قواعد ضعيفة تسبب قلوية الوسط لا حموضيته.

• كذلك تستخدم أختبارات للهضم digestion tests لكل من البروتين والنشا والدهن والسيليولوز والبكتين وغيرها من المواد غير الذائبة وكذلك قدرة البكتيريا على أكسدة الأمونيا إلى نترات او الكبريت إلى كبريتات أو الحديدوز إلى حديديك. وبكتيريا الكبريت الأرجوانية purple-sulfur bacteria ، وبكتيريا الكبريت الخضراء green-sulfur تكون خلايا جديدة من مركبات غير عضوية وتحصل على الإيدروجين من تكسير الماء ضوئياً photolysis. وبعض البكتيريا تحصل على الطاقة من أكسدة مواد مختزلة بواسطة مركبات غير الأكسيجين. فمختزلات الكبريتات تستخدم

الكبريتات وأخرى تستخدم النترات أو النتريت والبكتيريا الميثانوجية methanogenic تستخدم ثاني أكسيد الكربون كعامل مؤكسد وينتج يدبكب ، نتروجين ، وميثان ك يدء على التوالي كنواتج اختزال.

▪ التسبب في المرض pathogenecity فبعض البكتيريا تسبب مرضا في نوع معين مثل *Neisseria gonorrhoeae* التي تصيب الإنسان فقط بالسيلان gonorrhea وبعضها يسبب مرضا واحدا مثل *Corynebacterium diphtheriae* التي تسبب الإصابة بالدفتيريا diphtheria. أما الـ *Staphylococcus aureus* فتسبب أمراضا متعددة مثل الدمامل boils والتهاب العظام والنقي osteimyelitis وذات الرئة/النيمونيا pneumonia.

▪ التفاعلات المصلية serological reactions تختلف البكتيريا من حيث بروتيناتها ومركباتها المعقدة فإذا حقنت بكتيريا في حيوان التجربة فإنها تكون أجساما مضادة antibodies التي يمكن أن تتحد مع الأنواع الجزيئية molecular species التي تسببت في تكوينها وعلى ذلك يتم تحديد defect الاختلافات بين الخلايا.

▪ ويفضل وصف البكتيريا من مزارع نقية pure cultures وهذه أحيانا تسمى من نفس الخلية axenic أي أن الخلايا جميعها ناتجة من نفس الخلية بما يوحي بالتشابه في الخواص. وفي نفس الأحوال المناسبة ينتج مستعمرات colonies ظاهرة للعين.

▪ ومن حيث احتياجها إلى تركيزات عالية من الملح (ص كل) للنمو فإن الكائنات الحية الدقيقة. وأساسا البكتيريا – تقسم إلى:

١- <u>غير محبة للملوحة non-halophiles</u>: مثل E. coli والكائنات الدقيقة الخاصة بالماء العذب وأحسن نموها في تركيز (ص كل) أقل من ١,٢٪.

٢- <u>محبة لملوحة بسيطةslight-halophiles:</u> وتشمل معظم الكائنات الدقيقة البحرية وتفضل ١,٢-٣٪ ص كل.

٣- <u>على حدود المحبة للملوحة بشدة :borderline extreme halophiles</u> وتفضل تركيز ص كل ٩-٢٥٪ ومنها بعض البكتيريا التي تمثل في وجود الضوء photosynthetic.

٤- <u>المحبة للملوحة بشدة extreme halophiles</u>: وتفضل تركيز ص كل ١٥-٣٠٪.

وبعض الأجناس يمكن تقسيمها تحت أكثر من واحد من هذه الأقسام. ويتأثر مدى تركيز ص كل الذي يمكن للكائنات الدقيقة أن تنمو فيه بظروف التغذية ودرجة الحرارة. وهناك أنواع species تتحمل الملح salt-tolerant ولكنها لا تحتاج إليه في تركيزات عالية لنموها ومنها بكتيريا حمض اللاكتيك التي يمكن أن تنمو في تركيز ٨٪ ص كل أو أكثر والقضبان bacilli والكروية الصغيرة micrococci حيث يستطيع بعضها أن ينمو في ٢٥٪ ص كل.

▪ *<u>أيض وفسيولوجيا البكتيريا</u>*
<u>bacterial physiology & metabolism</u>

هذه هي التفاعلات الكيموحيوية التي في مجموعها تمكن البكتيريا من العيش (الحياة) والنمو والتكاثر to live, grow and reproduce. فالأيض يتناول التفاعلات الكيماوية التي تحدث في الخلية

بينما الفسيولوجي يصف دور التفاعلات الكيماوية في عمليات الحياة في البكتيريا. ونظراً لكثرة وجود البكتيريا وسهولة نموها وبساطة تركيب الخلية نسبياً فهي تصلح لدراسة عمليات الحياة ، وبذا أصبح ذلك أساسا لمعرفه تفصيلات البيولوجيا الجزيئية molecular biology والوراثة geneties.

• *كيماء الخلية cell chemistry*: البكتيريا عبارة عن ٧٠-٩٠٪ ماء بالوزن ، والمعادن حوالي ١-١٠٪ معظمها بوتاسيوم وصوديوم وكالسيوم ومغنيسيوم وفسفور. أما المكونات العضوية الأساسية فهي البروتينات والأحماض النووية وتوجد بنسب أكثر ثباتاً عن غيرها مثل الدهون والكربوايدرات. فتبلغ نسبة البروتين ٤٠-٦٠٪ على أساس الوزن الجاف والأحماض النووية من ١٠-٢٠٪ بينما تختلف نسب الكرابوايدرات والدهن كثيرا وتعتمد في ذلك على ظروف النمو والكربوايدرات تتراوح نسبتها من ١٠-٣٠٪ والدهون من ١-٥٠٪. والتركيب الكيماوي العام لخلية البكتيريا يشبه تركيب خلايا الحيوان والنبات والكائنات الدقيقة الأخرى وبها بروتينات حمض الريبونيوكليك (ح.ر.ن) ribonucleic acid (RNA) والدى أوكسي ريبونيوكليك (د.أ.ر.ن) deoxyribonucleic acid (DNA). وجميع الخلايا لها غشاء للبلازما تركيبه مسئول عن خواص النفاذية permeability وهو يتكون من بروتين ودهن بنسب عالية ١:٣. ويبدو أن بروتينات البكتيريا هي بروتينات عادية من النوع والشكل التشابهي isomeric form للأحماض الأمينية (ل L) ولكن جدر الخلايا وبعض الكبسولات والمضادات الحيوية antibiotics التي تكونها البكتيريا تحتوى ببتيدات بها مشابهات و D-isomers لبعض أحماض أمينية مثل الآلانين وحمض الجلوتاميك والأسبارتيك والفينيل الانين phenylalanine. وكذلك يوجد الحمض الأميني ثنائي أمينو بيميليك diaminopimelic acid في كثير من جدر خلايا أنواع كثيرة من البكتيريا. كما تحتوى جدر خلايا البكتيريا على السكر الأميني amino sugar وحمض الميوراميك muramic acid (٣-أ-كربوكسي أيثيل جلوكوز امين 3-O-carboxyethyl-glucosamine في أرتباط مع الجلوكوز امين في بوليمر الببتيدو-جليكان peptidoglycan polymer مكونا جدار الخلية الجاسيء rigid. وتحتوى البكتيريا أحيانا على سكريات أمينية أخرى مثل المانوز امين mannoamine. أما السكريات الدهنية العديدة lipopolysaccharides في البكتيريا فتحتوى على نهاية دهنية فريدة A-unique lipid tail ، وعلى جزيء جلوكوز امين يتصل به بيتا أيدروكسي أحماض دهنية hydroxy fatty acids- مع اتصال السكر الأميني بالقلب core وسلاسل عديد السكر polysaccharide.

• *البروتينات والببتيدات*: معظم البروتينات في الخلية البكتيرية تشبه من حيث أحماضها الأمينية تلك الموجودة في الكائنات الأخرى. والبروتينات خارج الخلية التي تفرزها البكتيريا الموجبة لجرام gram-pasitive فهي تتميز بعدم وجود أو بوجود ولكن بنسب بسيطة - للحمض الأميني سيستين cystine وعلى ذلك فيظهر أن هذه البروتينات ينقصها الرابطة -كب-كب- -S-S- التي تربط الببتيدات ببعضها البعض والمادة السميكة المكونة للطبقة اللزجة viscid أو الكبسولة capsule حول خلايا الـ *Bacillus anthracis* هي بوليمر

polymer لـ د-حمض الجلوتاميك D-glutamic acid.

•*الأحماض النووية* ***nucleic acids***: يوجد حمض الريبونيوكليك (ح.ر.ن) RNA على شكل ريبوزومات (جسيمات بروتين – ح.ر.ن). ولكنها أصغر من تلك الموجودة في الكائنات الأعلا. أما حمض الدى أوكسى ريبونيوكليك (د.أ.ر.ن) (DNA) فلا يوجد داخل غشاء نووى كما فى خلايا الأنواع الأخرى. والتكوين الأساسى (جوانين + سيتوسين) يختلف من نوع من البكتيريا إلى آخر ويتراوح ما بين ٢٠-٧٤٪.

•*الكربوايدرات* ***carbohydrate***: تخلق البكتيريا أنواعا كثيرة من الكربوايدرات فمن بوليمر للجلوكوز كالسيليولوز إلى مركبات معقدة من عدد من السكريات مثل الجلوكوز والجالاكتوز والرامنوز rhamnose والسكريات الأمينية. وقد يوجد الـ د-ارابينوز D-arabinose وكذلك سكريات سباعية heptoses.

•*الدهون* ***lipids***: تخلق البكتيريا دهونا مختلفة ومركبات منها وشموعا وليبيدات كربوايدراتية glycolipids وبتيدو-جليكوليبيدات peptidoglycolipids. وأكبر المكونات الدهنية هى الفسفوليبيدات phospholipids ولكن يوجد كميات صغيرة من الكاروتينويدات carotenoids والايدروكربونات وغيرها. وتحتوى ليبيدات (دهون) البكتيريا الأحماض الدهنية العادية الموجودة فى خلايا الأنواع الأخرى. ولكن البكتيريا لا تستطيع تكوين الأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع polyunsaturated acids وبعضها تحتوى دهونها على نسب عالية من الأحماض الدهنية ذات السلاسل المتفرعة branch-chain. كما قد توجد فى بعضها أحماض دهنية أمينية lipoamine acids مشتقات ثنائى إيثير الجليسرول glycerol diether فى البكتيريا المحبة للملوحة *Halobacterium cutirubum, halophilic*.

•*الإنزيمات* ***enzymes***: إنزيمات البكتيريا تحتوى تلك الإنزيمات الموجودة فى أنسجة الثدييات وكذلك إنزيمات أخرى لا توجد فى أنواع الحياة الأعلا. ونظرا لقدرة البكتيريا العالية لاستخدام عدد كبير مختلف من المواد وكذلك قدرتها إلى حد ما على ضبط control (تنظيم) بيئتها حيث توجد الخلية فإن هذا ينعكس على مقدرتها على تكوين إنزيمات محثوثة inducible enzymes. ويمكن تقسيم الإنزيمات البكتيرية على أساس أنها:

➢ <u>محثوثة **inducible** أو أصلية (مكونة) **constitutive**</u>: فالإنزيمات الأصلية constitutive إنزيمات تكونها البكتيريا تحت أى وكل ظروف النمو. أما الإنزيمات المحثوثة inducible فهى تكون فقط استجابة للحاث inducer وفى الطبيعة الحاث inducer هو مادة تفاعل الإنزيم substrate.

أو تقسم إلى:

١- <u>إنزيمات بنائية **anabolic**</u>: وهذه تكون مركبات أكبر مستخدمه الطاقة.

٢- <u>إنزيمات هدمية **catabolic**</u>: وهذه تعطى طاقة.

أو تقسم إلى:

١- <u>إنزيمات خارجية **exoenzymes**</u>: تفرز خارج الخلية لهضم بعض المواد المتبلمرة كالخشب والنشا والبروتين إلى مركبات أصغر ذائبة يمكن أن يأخذها السيتوبلازم. وكذلك فإن الإنزيمات البكتيرية تعمل فى نقل مواد التفاعل خلال

جدار الخلية وفى أكسدة المواد غير العضوية للحصول على طاقة للخلية وفى تكسير عدد كبير من المضادات الحيوية.
(أنظر: إنزيم).

• ***نمو البكتيريا bacterial growth***

نمو البكتيريا هو العمليات الخاصة بزيادة كل من عدد وكتلة البكتيريا والنمو يبدو فى ثلاثة أوجة:

١- **إنتاج الكتلة الحيوية biomass production**: وهذا يعتمد على الظروف الطبيعية للبيئة مثل الماء ورقم جـ يد ودرجة الحرارة ومدى إتاحة المصادر resources مثل الكربون والطاقة والنتروجين والكبريت والفسفور والمعادن المحتاجة بكميات قليلة minor elements. وتوافر إنزيمات الأيض الهدمى catabolism (للحصول على الطاقة) والبنائى anabolism لتخليق الأحماض الأمينية والبيورينات والبريميدينات وغيرها ، وتخليق المركبات الكبيرة مثل البروتين وحمض الريبونيوكليك (ح.ر.ن) RNA وحمض دى أوكسى ريبونيوكليك (د.أ.ر.ن) DNA.

٢- **إنتاج خلايا cell production**: وهذا يتوقف contingent على إنتاج الكتلة الحيوية بجانب أبتداء تكرار replication الكروموزومات وما يتبعه من إنقسام الخلية. وقد تنفصل الخلايا عن بعضها البعض وقد لاتنفصل والانقسام قد يقسم الخلية بالتساوى أو لا تكون الأقسام الناتجة متساوية. كما قد يحدث النمو بالتبرعم budding وهذا أنقسام غير متساو.

٣- **بقاء الخلية cell survival**: معظم الخلايا الناتجة تستطيع هى نفسها أن تنمو وتنقسم وعلى ذلك فالحيوية viability عادة عالية جداً عندما تكون ظروف النمو مواتية. كما أن الموت بطىء جداً فى غياب المغذيات الضرورية. وكثير من البكتيريا تكون أشكالا للمقاومة مثل الجراثيم وغيرها تكتفى بأبطاء معدل الأيض وتستمر فى حالة خضرية لفترة طويلة. ولأن البكتيريا تنمو بسرعة فإنه عادة يلزم استمرار تخفيف المزرعة للوصول إلى نمو متوازن حتى يمنع الدخول فى المرحلة الثابتة stationary phase.

٤- **دورة المزرعة culture cycle**: بعد فترة ممتدة تكون الخلايا قد استهلكت مصادرها الداخلية والخارجية وتكون عادة فى الطور الثابت فإذا خففت مزرعة فى هذا الطور فى بيئة غنية بالمغذيات nutrient-rich وعلى درجة حرارة تصلح للنمو فيكون هناك طور بطىء lag phase لا تزيد إثناؤه عدد الخلايا وتستعد الخلايا لنمو نشط. فتجمع الخلايا بعض المعادن كما تزيل سمية معادن أخرى detoxify وتخلق قرائن عوامل co-factors ومن بينها فيتامينات. كما تخلق الريبوزومات والعوامل اللازمة لتخليق البروتين وتكبير enlargement الخلايا. وبعد بعض الوقت يبتدىء تخليق حمض الدى أوكسى ريبونيوكليك الكروموزوى ثم يتبعه أنقسام الخلايا. وفى النهاية يصل إلى الطور الأسى exponential المتوازن ثم يصبح مغذ أو اكثر محدد limiting أو قد تتجمع بعض النواتج السامة ويبطؤ النمو مرة أخرى ثم يقف. وقد تستطيع البكتيريا مقاومة ذلك بتكوين جراثيم spores أو أكياس cysts. وفى النهاية يصل

الأمر إلى طور تفقد فيه الحيوية وتنقص الكتلة الحيوية biomass بالأيض والتحلل الذاتي autolysis وفي الطبيعة تتعرض البكتيريا للهضم بالكائنات الأخرى كالبروتوزوا أو تقتلها الظروف الطبيعية.

• ***دراسة البكتيريا bacteriology***

(أنظر: بكتيريا).

• ***البكتيريا والغذاء***

إن علاقة البكتيريا بالأغذية علاقة قديمة. فقد استخدم قدماء المصريين البكتيريا وغيرها من الكائنات الدقيقة – الخميرة والفطر – في إنتاج النبيذ والبيرة والخبز وغيرها بل أنهم كانوا يحفظون الأسماك في الماء في برك ponds لمنع موتها وتلفها البكتيري. (Osman, Food the World Over) بل أن اليهود يمتنعون عن أكل اللحوم واللبن في نفس الأوعية منذ قديم الزمان. وبعضهم حتى الآن بسبب عقائد ترجع إلى التوراة القديمة Old Testament وربما لمنع التلوث من احدهما إلى الآخر. (Ensminger)

وقد تمكن العالم الفرنسي لوي باستير (١٨٢٢ – ١٨٩٥) Louis Pasteur من أن يبين أن الكائنات الدقيقة هي المسئولة عن تحويل عصيْر العنب بالتخمر إلى نبيذ وعن حموضة أو فساد اللبن souring. والبكتيريا قد تكون مفيدة أو ضارة ، ويمكن القول أنه بدون البكتيريا لا يمكن وجود حياة على وجه الأرض وبالنسبة للغذاء فإن البكتيريا قد تصل إليه – إن لم يلقح بها – إثناء الإنتاج أو المناولة أو المعاملة أو التقديم. وما قد ينمو على غذاء معين مثلا قد لا ينمو على غذاء آخر.

• ***البكتيريا المفيدة في الغذاء***

عندما تنمو بعض البكتيريا في الأغذية فإنها تعطيها نكهات وقواما مرغوبين ، وأخرى قد تسبب تثبيطاً لكائنات ممرضة pathogenic ومعظم هذه البكتيريا تتبع الأجناس genera:

Streptococcus, Lactobacillus, Leuconostoc, Pedicoccus, Micrococcus, Acetobacter, Gluconobacter

فالبكتيريا لازمة لإنتاج المخللات pickles والسوركروات sauerkraut والخيار والزيتون المخلل وغيرها ، ومنتجات الألبان المتخمرة كالزبد والجبن واللبن الزبادي واللبن الرائب وبعض منتجات اللحوم والسجق. وفي حالة منتجات الألبان فإن البكتيريا قد تكون موجودة في اللبن من تخمر سابق أو تضاف على هيئة مزرعة نقية.

(أنظر: لبن ومنتجاته)

وفي بعض منتجات اللحوم كالبولوني boloogna والببروني pepperoni والسالامي salami يمكن إضافة بادئات starter cultures لضمان إنتاج حمض كاف مبكرا بدرجة كافية بحيث يمنع نمو بكتيريا الستافيلوكوكس التي قد تسبب التسمم بدلا من الاعتماد على البكتيريا الموجودة في الناتج أصلا والتي ربما لم تنتج حمضا كافيا. وفي الباكون فإن إضافة بادىء من بكتيريا حمض اللاكتيك مع بعض السكر يؤدي إلى أنه إذا تعرض الباكون bacon لدرجات حرارة غير مناسبة فإن بكتيريا حمض اللاكتيك تنمو مكونه حمضا الذي يثبط نمو البوتنيولينى butulinal growth. بل إن أجناسا مختلفة من البكتيريا قد تشترك في إنتاج ناتج متخمر واحد. ففي حالة السوركروات sauerkraut يضاف ٢,٥٪ بالوزن ملح لشرائح الكرنب لتشجيع نمو الـ

Leuconostoc mesenteroides التى يقف نموها عندما تصل الحموضة إلى ٠,٠٦٧٪. ولكن هذه الظروف تساعد على نمو الـ *Lactobacillus planatarum* ونتيجة لنشاطها تصل الحموضة إلى ١,٢٥٪ التى يمكن لـ *Lactobacillus brevis* أن تتحملها والتى يؤدى نشاطها إلى الوصول إلى حموضة نهائية ١,٧٪.

كذلك فإن البكتيريا مفيدة فى القناة الهضمية gastrointestinal tract للحيوانات المجترة ruminants (الماشية والخراف وغيرها) وشبه المجترة pseudo-ruminants (الخيل والأرانب وغيرها) حيث تخلق معظم إن لم يكن كل الفيتامينات ب وفيتامين ك. (Ensminger)

كما تستخدم البكتيريا فى معاملة المجارى لتنقية المياه. وتعمل البكتيريا على تثبيت النتروجين الجوى. (أنظر: بقول)

وتكسر البكتيريا الكائنات الدقيقة إلى مركبات صغيرة يستخدمها النبات والحيوان.

• ***البكتيريا والتقنية الحيوية & biotechnology bacteria*** (MCGraw-Hill, Enc.)

من الوجهه العامة يمكن تعريف التقنية الحيوية biotechnology بأنها " استخدام أى تقنية technique لعمل أو تحوير make or modify أى منتجات للكائنات الحية بغرض تحسين النباتات أو الحيوانات أو تطوير كائنات حية دقيقة نافعة develop useful microorganisms " وتبعا لهذا التعريف فإن المنتجات التى سبق الكلام عنها حتى الآن قد أنتجت – حتى فى العصور القديمة – بواسطة التقنية الحيوية.

إلا أنه حديثا فإن التقنية الحيوية أصبحت تعنى استخدام الخلية ومزرعة النسيج tissue culture والتحام الخلية cell fusion والبيولوجيا الجزيئية molecular biology و خاصة حمض دى أوكسى ريبونيوكليك (د.أ.ر.ن) الرابط recombinant deoxyribonucleic acid فى توليد/إنتاج generate كائنات فريدة ذات صفات traits جديدة أو كائنات لها القدرة على إنتاج منتجات متخصصة. والأساس فى التقنية الحيوية الجديدة هو الهندسة الوراثية وهذا يشمل نقل مورثات معينة specific genes من نوع من الكائنات إلى نوع آخر. فقد أكتشف أن كثيراً من البكتيريا بها أجزاء صغيرة من حمض الدى أوكسى ريبونيوكليك (د.أ.ر.ن) DNA تسمى بلازميدات توجد فى بلازما الخلية cell cytoplasm ولا ترتبط associate بكروموزومات أو نواة الخلية. ولكنها تحمل معلومات وراثية genetic information لقليل من صفات الخلية cell properties. ويمكن نقل البلازميدات بسرعة بين المجموعات البكتيرية bacterial populations. وقد تم نقل البلازميدات بنجاح بعد عزلها من خلية بكتيرية bacterium من نوع معين ثم إدخالها insert فى خلية بكتيرية من نوع آخر وكثيرا ما تكتسب الخلية التى أدخل إليها البلازميد صفات من الخلية المعطية donor cell بسبب المعلومات الوراثية المحمولة بهذا البلازميد. وتتم هذه الهندسة الوراثية للخلية عن طريق قطع cut جزىء البلازميد plasmid molecule بواسطة إنزيم متخصص specific enzyme يسمى اندونيوكليز التقييد restriction endonuclease. وبعد ذلك فإن المادة الوراثية فى خلية أخرى تحتوى المعلومات لتكوين الناتج

المرغوب تقطع إلى أجزاء fragments بواسطة إنزيم الاندونيوكلياز. ويختلط البلازميد مع جزء - المورث gene-fragment معا وتعامل بواسطة إنزيم يوصل أجزاء fragments حمض الدى أوكسى ريبونيوكليك (د.أ.ر.ن) DNA مع بعضها. والناتج هو إعادة تكوين البلازميدات المحتوية على أجزاء pieces من المعلومات الوراثية للخلية والبلازميد المعاد (الرابط) أرتباطه recombinant plasmid يدخل بعد ذلك إلى خلية بكتيرية bacterium ، عادة واحدة مما كان عزل البلازميد منها أصلا . ويسمح للبكتيريا بالنمو والتكاثر وتجرى التحاليل لتحديد إذا كانت الصفة المرغوبة قد نقلت وتم التعبير عنها.

ومما استخدمت فيه التقنية الحيوية الجديدة فى الحصول على مختلف المواد ذات الفائدة باستخدام ايدروكربونات البترول (بنزين) كمادة تفاعل substrate وذلك مثل الأحماض الأمينية والكربوايدرات والنيوكليوتيدات والفيتامينات والإنزيمات والمضادات الحيوية وحمض الستريك والأحماض الكربوكسيلية الثنائية طويلة السلسلة long-chain dicaroxylic acids والكتلة الحيوية biomass والبروتين.

(أنظر: بروتين ، إنزيم وكل مركب آخر على حدة)

كذلك من النتائج الهامة لاستخدام التقنية الحيوية إنتاج مسبرات probes يمكن بواسطتها أكتشاف/أستبانة detect الكائنات الممرضة بطريقة أسرع كثيرا فمثلا الطرق التقليدية تحتاج إلى خمسة أيام لإثبات وجود السالمونيلا Salmonella فى الأغذية بينما المسبرات probes تكتشف/تستبين وجود حمض الدى أوكسى ريبونيوكليك (د.أ.ر.ن) DNA الخاص بالسالمونيلا -Salmonella specific DNA أو المستضاد (مولد الضد) antigen فى يومين فقط. كذلك تستخدم إنزيمات تنتج باستخدام التقنية الحيوية فى إسراع تسوية الجبن. كذلك تنتج بكتيريا ,Pediococcus Leuconostoc, Lactobacillus جزيئات كبيرة تحتوى بروتينا سميت بكتيريوسينات bacteriocins لها تأثير قاتل على مدى متسع من البكتيريا الموجبة لجرام بما فى ذلك بعض الممرض منها الذى تنقله الأغذية مثل Listeria monocytogenes وبذا فربما كان لها نفع فى حفظ الغذاء. (Hui)

• ***البكتيريا الضارة*** (Ensminger)

يمكن أن ينتج عن البكتيريا عدة أضرار:

١ - فساد بعض الأغذية: فاللحم العفن putrid تسببه بكتيريا والبيض النتن ذى الرائحة الكريهة الممجوجة تسببه بكتيريا واللبن الحامض تسببه بكتيريا أيضا وغير ذلك كثير. ولا يقتصر الفساد البكتيرى على الأغذية الطازجة بل يشمل أيضا الأغذية المحفوظة بالتعليب أو التجميد وغيرها إذا لم يكن حفظها جيدا أو تعرضت للإساءة فى المناولة handling والعرض والتخزين بعد حفظها. وكل غذاء يحتاج إلى معاملات معينة لحفظه من الفساد البكتيرى وخلافه. (أنظر: كل غذاء على حده).

٢- عدوى الإنسان بالأمراض عن طريق الغذاء bacterial food infection: وتنتج عن تناول غذاء ملوث - عادة إلى درجة كبيرة - والتى يزداد عددها فى المريض وينتج عن كل منها مرض معين ، وتظهر الأعراض تبعا لفترة تحضين وتكاثر البكتيريا ، بعد حوالى ١٢-

٢٤ساعة من تناول الغذاء. وهذا النوع من العدوى عادة يصيب سكان المناطق الفقيرة حيث لا يحسن تخزين الغذاء وقد لا يوجد مصدر صحي للمياه ولا بيوت راحة (حمامات) صحية وأكثر الأشخاص تأثرا هم الأطفال وكبار السن. ومن أنواع العلاج السريع أولا تناول ثلج مجروش وماء شعير وشاي وبعد ذلك كستارد وجيلاتين وبيض (مسلوق) ولبن وخبز وشوربة وعادة يمكن تناول الطعام العادى بعد ٢-٣ أيام. جدول (ب-ك-٢) العدوى البكتيرية الغذائية.

٣- __التسمم الغذائى food poisoning__: حيث تنمو البكتيريا منتجة زعافا toxin إما:

أ- في الغذاء قبل تناوله.

ب- في القناة الهضمية بعد تناول الغذاء الملوث.

والبسلة. والمنع يكون بالطبخ الجيد حيث يثبط الزعاف بالتسخين على ٨٠°م لمدة عشرة دقائق ولكن الجرثومة لا تموت. وفى الصناعة يستخدم النيتريت nitrites كمادة حافظة لمنع نمو هذا الكائن اللاهوائى. ويجب عدم استخدام غذاء أنتج غازا أو تغير فى اللون أو القوام (التلازج consistency) مع حرق مثل هذه الأغذية لأنها تسمم الحيوان أيضا. ويرمى أى غذاء معلب يظهر انتفاخا bulging فى أحد نهايتى العلبة. والعلاج المعروف الوحيد هو مضاد الزعاف والذى يجب أن يكون من النوع المعين. والزعاف يمنع النقل عند المفاصل العضلية العصبية neuromuscalar junctions. ويلاحظ أن الأغذية الملوثه به ليس من الضرورى أن تعطى طعما أو رائحة تدل على الفساد.

__البوتشيولزم butulism__: أول ما عرف كان من سجق sausage (الاسم اللاتينى للسجق botulus) ويسببه *Clostridium botulinum* الذى يكون جراثيما مقاومة للحرارة والتى إن لم تقتل بالحرارة فإن الخلايا الخضرية قد تنمو فى ظروف غير هوائية منتجة أحد أقوى الزعافات toxins المعروفه. ومن أعراضه ضعف عضلات العين وصعوبة في البلع ثم شلل لعضلات التنفس والموت وتبدأ الاعراض فى خلال ١٨-٣٦ساعة بعد تناول الغذاء. وسابقا كانت نسبة الوفاة ٦٥٪ ولكن الآن بعد التعرف المبكر عليه والعناية فى المستشفيات ووجود مضادات الزعاف فإن نسبة الوفاة أقل كثيرا حتى إنها أصبحت ٥,٢٪ (الولايات المتحدة ١٩٧٨). والإصابة أساسا بتناول لحم معلب منزليا وكذلك خضر غير حمضية مثل البقوليات beans والذرة

__التسمم الاستافيلوكوكى Staphylococcal food poisoning__: وهذا هو أكثر أنواع التسمم الغذائى انتشارا (فى الولايات المتحدة) ويسببه زعاف يتكون فى الغذاء قبل تناوله. والكائن المسبب هو أساسا *Staphylococcus aureus* والأعراض: قيء وإسهال قد يكون شديدا يصبحه أنهيار بسبب الجفاف. والأعراض قد تظهر بعد دقائق إلى ٦ ساعات بعد تناول الغذاء الملوث. ويدوم المرض لمدة ١-٣ أيام فقط عادة. ونسبة الوفاة منخفضة. وينتقل المرض بتناول غذاء يحتوى الزعاف الداخلى enterotoxin وكثير من الأشخاص الأصحاء يحملون الكائن الممرض وتتلوث الأغذية بسهولة بواسطة هؤلاء الأشخاص ثم تحت الظروف المناسبة تصبح هذه الأغذية مزارع جيدة أو بيئة جيدة لنمو هذا الكائن. والأغذية

جدول (بك-٢) : العدوى البكتيرية عن طريق الغذاء

المرض	الكائن الممرض	الأعراض	كيفية العدوى	المنع	العلاج	ملاحظات
ايشيرشيا كولى	Escherichia coli	اضطرابات فى القناة الهضمية وإسهال	يوجد الكائن E. coli فى الأمعاء الغليظة وتخرج فى البراز وأحيانا البول ثم تنتقل إلى الغذاء عن طريق الذباب والأيدى	تجنب الماء والأغذية الملوثة.	بأدوية الكبريت sulfur والمضادات الحيوية	المرض منتشر تماما وقد يعرف أحيانا باسم إسهال السائح أو دوسنتاريا المساف
الكولى الأكل للحم flesh	سلالات معينة من E. coli	تأكل اللحم فى الحيوان والإنسان الحى وتؤدى إلى التبرز أو الوفاة	من أغذية ملوثة		بالمضادات الحيوية السريعة	
باسيلوس سيريوس	Bacillus cereus وهى منتشرة فى الطبيعة وتحصل على غذائها بامتصاص المواد العضوية المذابة	قيء شديد بعد ساعة من تناول الغذاء والشفاء السريع	قد توجد الجراثيم بعد طرق الطبخ العادية وتنمو مكونه خلايا خضرية إثناء التبريد	عدم السماح للأرز بأن يبرد وعلى فترة طويلة		يصيب المرض كثير ممن يأكلون فى المطاعم الصيب
بروسيلوسيس أو مرض بانج أو الحمى المالطية	Brucella abortus Brucella melitensis Brucella suis	حمى تصل إلى ٤٠ م ليلا ثم تنخفض نهارا مع عرق وتعب وألام فى العضلات وإمساك وإذا لم تعالج فقد تستمر لأشهر	تناول لبن أو منتجاته ملوثه أو من الحيوان المعدى	بسترة اللبن مع اختبار الحيوانات	يعالج بالسلفا والمضادات الحيوية والحرارة	يصيب المرض الماشية والخراف أحيانا والماعز والخنزير والإنسان
فولاريميا أو حمى الأرنب	Fransisella tularensis	كقرحة على الجلد حيث تدخل الجراثيم ثم صداع وألام فى العضلات وضعف وقشعريرة وحرارة	ملامسة الأرنب البرى أو حيوانات برية أخرى ومنها القط والخراف	لبس قفازات وطبخ لحوم لأرنب البرى جيدا إلى ٥٦ م	يعالج بالمضادات الحيوية	الأرنب البرى البطيء عاد يكون حاملا للعدوى

المرض	الكائن الممرض	الأعراض	كيفية العدوى	المنع	العلاج	ملاحظات
سالمونيوسيس	Salmonella typhimunum ولكن يوجد حوالى ١٦٠٠ نوع من السالمونيلا	إسهال وتقلصات في البطن وقيء لمدة ٢-٣ أيام عادة وفترة التحضين من ١٢-٣٦ ساعة	تنمو السالمونيلا بسرعة فى اللحوم والبيض والكسترد بعد طبخها والسلطة المتروكة خارج الثلاجة لعدة ساعات وقد تنتقل بواسطة المياه الملوثة من المجارى	تبريد الغذاء إلى ٤ م مع غسل الأيدى جيدا وتنظيف الغذاء وأدوات حفظه مع عدم تناول بيض مكسر.	تقتل السالمونيلافى الغذاء بالتسخين إلى ٦٠ م لمدة ٢٠ دقيقة أو ٦٥ م لمدة ٣ دقائق مع منع الذباب والصراصير والقوارض (فئران وغيرها) من ملامسة الأغذية	تجرى اختبارات بكتيرية دقيقة لمعرفه مصدر العدوى
السل	Mycobacterium bovis	كحة مزمنة وعادة حرارة والعرق ليلا وتعب زائد وفقد الشهية ثم ظهور دم فى الكحة	تنتشر البكتيريا بالغبار وبالكح والعطس أو تصل للقناة الهضمية عن طريق غذاء ملوث مثل اللبن من بقر يحمل المرض أو أشياء ملوثة توضع فى الفم	عدم مخالطة المرضى والأغذية الملوثة واختبار الحيوانات وإعدام المعدى منها وبسترة اللبن والتغذية الجيدة والحياة المريحة والراحة يوميا	التعرف على المرض فى مبدئه والعلاج بالمضادات الحيوية	أظهرت دراسة موميات قدماء المصريين وجود هذا المرض فى أقدم الحضارات

المرض	الكائن الممرض	الأعراض	كيفية العدوى	المنع	العلاج	ملاحظات
شيجيلوسيس (الدوسنتاريا الأميبية)	Shigella	حمى وفقد الشهية وقيء وتقلصات في البطن وإسهال كبير الحجم وقد يتعرض الأطفال وضعاف البالغين للجفاف ولذا يجب مراعاة توازن الأملاح المعدنية	ينتشر بواسطة تلوث الغذاء بالبراز وكذلك الماء والملابس والأدوات المنزلية والذباب	قواعد الصحة العامة والخاصة ومقاومة الذباب وبسترة اللبن وغسل الأيدي وعزل المرضى	العلاج بالسلفا والمضادات الحيوية	يحدث المرض حيث يتجمع الكثير بدون مراعاة للظروف الصحية مثلما في مخيمات اللاجئين
فرسينيا اينتيروكوليتيكا	Versinia enterocollitica	أضطرابات في القناة الهضمية gastroemteritis	أول ما سجل عنه في الإنسان كان العدوى من شينشيلا Chinchillas عام ١٩٦٣م			
فيبريو بارا- هيموليتيكس	Vibrio para-haemolyticus وتمت بصلة إلى الكوليرا فيبريو وتنمو في مياة البحار	إسهال وجفاف	تناول أغذية بحرية بدون طبخ جيد أو بدون طبخ.	تجنب الأغذية الملوثة مع طبخ الأغذية جيدا		
كلوستريديوم برفنجتر ، ك. ولشياى	Clostridium perfringens , C. welchii وهو كائن هوائي متجرثم يوجد في التربة والمجاري ومصانع الأغذية غير الصحية	إسهال مع آلام في البطن وصداع والقيء والحمى لا يحدثان كثيرا وفترة التحضين من ٨-٢٤ساعة والشفاء عادة في فترة قصيرة ونادرا ما يسبب الموت	الأغذية الملوثة خاصة اللحوم والهاموم التي بردت ببطء لعدة ساعات والجراثيم مقاومة للحرارة فتقاوم الغليان لمدة ٥ ساعات	أطبخ اللحوم جيدا وبرد سريعا		هذه هي البكتيريا التي تسبب الغرغرين gas gargarene عندما تلوث الجروح

المرض	الكائن الممرض	الأعراض	كيفية العدوى	المنع	العلاج	ملاحظات
كوليرا	Vibrio comma قضيب شبة الكوما العضلة	حمى وإسهال شديد وتقلصات في البطن وقيء وظمأ شديد ثم إنهيار وإذا لم يعالج فإن نسبة الموت تكون ٥٠٪	من الأشخاص المصابين ومن الأغذية والماء الملوث بالبراز	عزل المرضى وحرق إفرازات المرضى وطبخ الغذاء جيدا. كلورة المياه	إعطاء المصل vaccine والعلاج تعويض السوائل والالميكتروليتات	
لبتوسبيروسيس Leptospirosis	Leptospera	حمى عالية وصفراء وكبد دام	شرب أو العوم في ماء ملوث أو العدوى خلال جروح أو التعرض لأناس أو حيوانات معدية بالمرض أو أكل أغذية أو مياه معدية عادة عن طريق الفئران	تجنب الغذاء الملوث وكذلك الماء الملوث ومقاومة الفئران		الكلاب والماشية والخيل والفئران والحيوانات البرية حاملة العدوى قد تلوث المياه والمرض يوجد في الأشخاص الذين يعلمون في الأماكن القذرة foul والمجاري والخنادق الحربية والمناجم غير المبنية جيدا

المعرضة كثيرة ومنها الهام والدواجن والكريمة ومنتجات الخبز التي تحتوى على كسترد. والمنع: يمنع حاملي الكائن من تلويث الأغذية وتبريد الأغذية مباشرة وحفظها في ثلاجة على ٤°م أو أقل ومنع الذباب. ويمكن قتل الـ Staphylococcus بالتسخين حتى الغليان ، ولكن الزعاف ربما لا يهدم بالغليان حيث قد تنتج بعض السلالات زعافا داخليا مقاوما للحرارة.

• ***بكتيريا أسيدوفيلس للتخمر اللاكتيكي*** (Ensminger)

هذه هي بكتيريا *Lactobacillus acidophillus* يعتقد أنها توجد طبيعيا في الأمعاء وتساعد على توازن الكائنات الدقيقة في الأمعاء وهي توجد حاليا على هيئة معلق أو أقراص tablet (جافة ولكنها حية) ويأخذها الإنسان للمساعدة على نمو هذه البكتيريا في الأمعاء. كما يحضر منها أيضا لبن الاسيدوفيلس (الاسيدوفيلي) *acidophillus milk* لنفس هذا الغرض. (أنظر: لبن).

• ***بكتيريا (حمض) البروبيونيك*** (McGraw-Hill, Enc.)

معظم البكتيريا التي تكون حمض البروبيونيك – عن طريق التخمر – هي من نوع *Propionobacterium species* وقليل من بكتيريا أخرى مثل: *Micrococcus (Veillonella) lactilyticus, Clostridium propionicum.* تعمل عملا مشابها.

وهذا التخمر يحول السكريات والكحولات العديدة وأملاح الأحماض العضوية مثل اللاكتات والبيروفات وبعض الأحماض الأمينية مثل الالانين والسيرين إلى حمض بروبيونيك ومنتجات أخرى منها الخلات والسكسينات والبروبانول وثاني أكسيد الكربون. ولكن أبسطها هو تحويل الجليسرول إلى حمض بروبيونك.

ك يد٢أيد-ك يدأيد-ك يد٢أيد ← ك يد٣ك يد٢ك أأيد + يد٢أ

جليسرول ← حمض بروبيونيك + ماء

وهذا التخمر أساسي في تحضير الحبن السويسرى. (أنظر: جبن / تخمر).

• ***بكتيريا (حمض) البيوتريك***

التخمر الذي ينتج عنه حمض بيوتريك يتسبب فيه بكتيريا لاهوائية متجرثمة مثل *Clostridium batyricum C. kluyveri* وقليل من بكتيريا غير متجرثمة (لا تكون جراثيم) تنتج حمض البيوتريك أيضا وذلك مثل *Sarcina maxima and Butyribacterium rettgeri* ومواد التفاعل هي سكريات سداسية وخماسية وكحولات عديدة وسكريات عديدة وطرطرات ولاكتات وأحيانا إيثانول مع حمض دهني قصير السلسلة وينتج عادة نواتج منها إيدروجين وثاني أكسيد كربون وحمض خليك وحمض كبرويك caproic acid. وأبسط هذه التفاعلات ما يقوم به *Clostridium kluyveri* لتحويل الايثانول إلى حمض كبرويك في مرحلتين يتكون في أولاهما حمض البيوتريك الذي يتحول إلى حمض كبرويك في المرحلة الثانية

ك يد٣ ك يد٢أ+ك يد٣ك اأيد ←

إيثانول   حمض خليك

ك يد٣ ك يد٢ ك يد٢ك اأيد+يد٢أ

حمض بيوتريك   ماء

ك يد٣ك يد٢ أيد + ك يد٣ك يدك أأيد ←

إيثانـــول   حمض بيوتريك

ك يد٣ك يد٢ك يد٢ك أأيد + يد٢أ

حمض كبرويـــك   ماء

وبذا تحصل البكتيريا على الطاقة اللازمة لها.

• ***بكتيريـا محبـة للـبرودة psychasphilic bacteria***

(أنظر: بكتيريا – تقسيم).

• ***بكتيريا محبـة للحـرارة thermophilic/heat loving bacteria***

(أنظر: بكتيريا – تقسيم).

• ***بكتيريـا محبـة لدرجـات الحـرارة المتوسـطة mesophilic bacteria/mesophiles***

(أنظر: بكتيريا – تقسيم).

• ***بكتيريا محبة للملوحة halophilic bacteria***

(أنظر: بكتيريا – تقسيم).

• ***بكتيريا حمض الخليك*** (McGraw-Hill, Enc.)

بكتيريا من جنـس الـ Acetobacter هى الأساسية فى التخمر الذى ينتج الخل. وهناك أربعة أنواع species مـن هـذا الجنـس تختلـف مـن حيـث احتياجاتها الغذائية وإنتـاج صبغـات بنيـة وتحملـها tolerance للإيثـــــانول. وجنـــــس الـــــ Gluconobacter هـو جنـس آخـر قريـب مـن الـ Acetobacter يؤكسد الإيثانول إلى حمض خليك ويختلف عنه فى عدم مقدرته على أكسدة حمض الخليك إلى ثانى أكسيد كربون وماء فى حين تقـوم أنـواع الـ Acetobacter بـهذه الأكســدة بعـد استهلاك الإيثانول. والتفاعل العام هو:

ك٦يد١٢أ٦ ← ٢ك٢يد٥أيد + ٢ك أ٢

سكر سداسى   إيثانول + ثانى أكسيد كربون

+ أ٢

↓ بكتيريا أسيتوباكتر Acetobacter

٢ك يد٣ك أأيد + ٢يد٢أ

حمض خليك + ماء

(أنظر: خل).

• ***بكتيريا ضارة harmful bacteria***

(أنظر: البكتيريا والغذاء).

• ***بكتيريـا مقاومـة للحـرارة thermoduric bacteria***

(أنظر: بكتيريا – تقسيم).

• ***بكتيريا كولى/القولون coliform bacteria***

(أنظر: بكتيريا والغذاء – العدوى البكتيرية).

• ***بكتيريـا حمـض اللاكتيـك lactic acid bacteria***

إن أنواعـا species مـن Streptococcus, Leuconostoc and Lactobacillus وبعـض الأجناس genera الأخرى تخمـر الجلوكوز وبعض الكربوايـدرات الأخـرى منتجـة حمـض لاكتيـك ونواتـج أخـرى. وهـى تسـبب حموضـة اللـبن والكريمة. وهناك نوعان من التخمر اللاكتيكى:

١- <u>تخمـر لاكتيكـى متجـانس homolactic fermentation</u>: يقـوم بـه أساسـا أنـواع

species مـن الـ Streptococcus وبعـض أنـواع مـن الـ Lactobacillus حيـث تحـول السكر كلية إلى حمض لاكتيك.

ك٦يد١٢أ٦ ⟵ ٢ك يد٣ ك يد أ يد ك أ أ يد

سكر سداسى .... حمض لاكتيك

والـ Streptococcus تعطـى ل (+) حمـض لاكتيـك عـادة أمـا الـ Lactobacillus فقـد تعطى ل (+) ، د (-) أو حمض لاكتيك راسيمى racemic.

٢- <u>تخمر لاكتيكى مغاير (غير نقى) heterolactic fermentation</u>: ويقوم بـهذا التخمـر أساسـا أنـواع مـن الـ Leuconostoc وبعـض الـ Lactobacillus وتنتج كمية أصغر من حمض اللاكتيك مع ثانى أكسيد كربون ونواتج أخـرى مثل الإيثانول وحمض الخليـك والجليسـرول والمانيتول. (أنظر: لبن)

• <u>*بكتيريا ممرضة* pathogenic bacteria</u>

(أنظر: البكتيريا والغذاء).

*<u>ملحوظة</u>: حديثا نما قلق من بعض البكتيريا المحبة للبرودة مثل E. coli, Yersinia enterocolitica and Listeria monocytogens التـى تنمـو بسرعة على ١٥-٣٠°م وفى الثلاجة تحدد من نمو البكتيريا العادية المحبة لدرجات الحرارة المتوسطة وبذا تحد من عمر الرف فى الثلاجة للأغذية. وأيضا *Campylobact jejuni* الذى يتسبب حتـى فـى أعداد قليلة إسهالا وتقلصـات ودوخـة وهـو محـب لأكسيجين قليل (٥-١٠٪ أكسيجين) ويمكن مقاومته بالبسترة والتسخين والظروف الصحية الجيدة ويرتبط المرض الناتج عنه باللحوم واللبن غير المبستر.

• <u>*بكتيريا معوية* intestinal bacteria</u>

(أنظر: البكتيريا والغذاء – أسيدوفيلس)

• <u>*بكتيريـا محبـة لأكسـجين قليـل* microaerophilic bacteria</u>

(أنظر: بكتيريا – تقسيم).

• <u>*بكتيريا لاهوائية* anaerobic bacteria</u>

(أنظر: بكتيريا – تقسيم).

• <u>*بكتيريـا لاهوائيـة إجباريـة* obligatory anaerobic bacteria</u>

(أنظر: بكتيريا – تقسيم).

• <u>*بكتيريا هوائية* aerobic bacteria</u>

(أنظر: بكتيريا – تقسيم).

• <u>*انزيم بكتيرى* bacteria enzyme</u>

(أنظر: بكتيريا – أيض وفسيولوجيا).

• <u>*مثبـط للبكتيريـا* / bacteriostatic bacteristatic</u> (Singleton)

يثبط نمو وتكاثر على الأقل بعض انـواع types مـن البكتيريا.

• <u>*تحلل البكتيريا* bacteriolysis</u> (Singleton)

هو تحلل lysis الخلايا البكتيرية وفى الطبيعة فإن كائنات حية دقيقة مختلفة تنتج إنزيمات أو مضـادات حيويـة antibiotics تحلـل البكتيريـا مـن أجـل المغذيات.

• <u>*المحتوى البكتيرى* bacterial content</u>

هو ما تحتويه أى بيئة أو مادة غذائية من بكتيريا فى وحدة الحجم أو الوزن وقد يدل على مدى تلوث هذه البيئة أو المادة الغذائية. (أنظر: عد البكتيريا)

• <u>*تخمر بكتيرى* bacterial fermentation</u>

هو تحويل المغذيات إلى نواتج أخرى فى ظروف لا هوائيـة. (أنظـر: بكتيريـا لا هوائيـة ، أسـيدوفيلس ، حمض البروبيونيك ، حمـض البيوتريـك ، حمـض اللاكتيك).

• مرشح بكتيري ***bacterial filter***

(McGraw-Hill, Enc.)

قد تستخدم مرشحات ذات ثغور صغيرة لترشيح بعض السوائل لإزالة الكائنات الحية الدقيقة. وبذا يتم تعقيمها. وهذه الطريقة تستخدم مع السوائل التي تتأثر أو تهدم بالحرارة مثل مصل الدم blood serum ومحاليل الإنزيمات والمضادات الحيوية وبعض بيئات البكتيريا أو مكوناتها. ومن بين هذه المرشحات: مرشح بيركفيلد Berkefeld (تربة دياتومية diatomaceous earth). ومرشح باستير – شامبرلاند (صيني Pasteur-Chamberland(porcelain ومرشح زايتس (أسبتوس) Seitz ومرشح زجاج ملتصق بالحرارة والضغط sintered glass filter ومعظم هذه المرشحاتٍ ذات ثغور مختلفة الأحجام. ولكن متوسط حجم الثغور في المرشحات البكتيرية ليس الشيء الوحيد الذي يحدد كفاءتها بل إن الشحنة الكهربية على سطح الثغور تميل إلى إمتزاز adsorb البكتيريا وتمنع مرورها. ومعظم البكتيريا شحنتها الكهربية الصافية سالبة. وعادة تسمح المرشحات البكتيرية بمرور الفيروس. والمرشح الدقيق Milliporfilter هو مرشح غشائي جزيئي membrane molecular filter مصمم لإزالة البكتيريا من الماء والهواء والمواد الأخرى بغرض التحديد الكمي لعدد البكتيريا.

• مزرعة بكتيرية ***bacterial culture***

تنمى البكتيريا في المعمل إما في بيئة سائلة liquid أو كمستعمرات colonies على بيئة صلبة (١,٥ – ٢,٥٪ أجار). والمواد الموجودة في البيئة تحدد الكائنات التي يمكنها أن تنمو. وبعض البكتيريا يمكنها أن تنتج كل مكوناتها من مصدر كربوني واحد وتسمى أولى الأغتذاء prototrophic. وغيرها قد ينقصها طرق تخليق حيوية فتحتاج إلى أحماض أمينية أو قواعد الأحماض النووية أو فيتامينات وتسمى زائدة الأغتذاء autotrophic. والبكتيريا لها احتياجات أخرى أيضا مثل الأكسجين وغيره. (أنظر: بكتيريا – تقسيم)

• إزالة البكتيريا بالطرد المركزي ***bactefugation***

(Becker)

في بلجيكا تستخدم طريقة لتعقيم اللبن حراريا ثم تزال الكائنات الحية الدقيقة بالطرد المركزي.

• تشعيع لتثبيط الكائنات المسببة للفساد الأكثر حساسية ***radurization***

(Singleton)

هو تشعيع الأغذية بواسطة الإشعاعات المؤينة بمستويات تكفي لتثبيط الكائنات المسببة للفساد الأكثر حساسية ومنها بعض البكتيريا.

• تشعيع لتثبيط الكائنات الممرضة غير المتجرثمة ***radicidation***

(Singleton)

هو تشعيع الأغذية بواسطة الإشعاعات المؤينة بمستويات تكفي لتثبيط الكائنات الممرضة التي لا تكون جراثيما ومنها بعض البكتيريا.

• ضبط البكتيريا ***bacterial control***

(Ensminger)

حيث أن البكتيريا حساسة للظروف التي تعيش فيها فقد أستعملت طرقٌ على مر السنين للتحكم في ضبط البكتيريا ووقف نموها وتكاثرها في الأغذية ومنها:

١- مواد كيماوية chemicals: وهذه المواد كثيرة وأولها الملح حيث استخدم في حفظ السمك واللحم منذ القدم. والسكر في تركيزات عالية يثبط نمو البكتيريا (وأيضا الخميرة والفطر). وكذلك حمض الخليك يعمل كمادة حافظة/عطان preservative وعادة تكون معه

مواد أخرى. وكذلك تعمل البنزوات والنتريتات كمثبطات للبكتيريا.

٢- <u>المضادات الحيوية antibiotics</u>: وقد توجد المضادات الحيوية في الأغذية طبيعيا أو تضاف كمادة مضافة additive للمساعدة على حفظ الغذاء وجودته أو أنها تأتي عن طريق إضافتها لغذاء الحيوان فتصل إلى اللبن واللحم والبيض.

٣- <u>اللاقمات phages</u>: وهذه هي مجموعة من الكائنات تهاجم البكتيريا. (أنظر: لاقم البكتيريا)

٤- <u>طرق فيزيقية/طبيعية physical methods</u>: مثل الحرارة والتجميد والتشعيع. والغرض هو تعقيم الغذاء أو تقليل نشاط البكتيريا فيه.

(أنظر: بكتيريا – تقسيم – تعقيم – تشعيع البكتيريا).

• ***عد البكتيريا bacterial count*** (Ensminger)

هناك طريقتان تقليديتان لعد البكتيريا:

١- <u>العد على أطباق plate count</u>:

حيث تضاف العينة المخففة diluted على آجار في طبق بترى Petri dish حيث تنمو الخلايا البكتيرية منتجة مستعمرات ترى بالعين المجردة. وعد هذه المستعمرات يعطى عدد البكتيريا في هذه العينة.

٢- <u>العد المجهرى المباشر</u>

<u>direct microscopic count</u>:

يوضع ٠,٠١مل لبن مثلا على مساحة ١سم^{2} من شريحة زجاجية وتجفف هذه الشريحة ثم تصبغ ويحدد عدد البكتيريا باستخدام مجهر مدرج calibrated (معاير). ولكن لأن البكتيريا الميتة يتم صبغها مع الخلايا الحية فإنها قد تدخل ضمن العدد البكتيرى في هذه الطريقة ، ومن الناحية الأخرى فإنه في العد على أطباق فإنه يعتبر أن كل مستعمرة نتجت من خلية واحدة ، وهذا ليس صحيحا في جميع الأحوال. لذا فإنه في العد المجهرى المباشر تكون النتائج ثلاثة إلى أربعة أمثال تلك التي يحصل عليها من العد على أطباق.

على أنه حديثا قد توصل إلى طرق تقيس نواتج النمو مثل حمضى الدى أوكسى ريبونيوكليك (د.أ.ر.ن) DNA البكتيرى أو زعافات معينه specific toxins وهذه الطرق تقلل من الوقت اللازم للتحليل وهي تحل محل طرق العد على أطباق بكثرة الآن. (McGraw-Hill, Enc.)

وهناك طريقة تسمى تحليل نقط المراقبة الخطرة الحرجة (ح.ن.ر.خ.ح) hazard analysis critical control points (HACCP) يمكن أن تحل محل الاختبار بعد الإنتاج وفيها يفحص الغذاء ومكوناته وطريقة معاملته processing لمعرفه النقط الحرجة بالنسبة للأمان safety في الإنتاج ، ثم تراقب هذه النقط أثناء الإنتاج بحيث يحصل على ناتج مأمون safe.

• ***مستعمرة بكتيرية bacterial colony***

(Becker)

كتلة مندمجة compact من البكتيريا عادة يحصل عليها من تكاثر خلية خضرية واحدة على سطح طبق منبسط spreads أو مخططة streaked أو في عمق depth طبق مصبوب pour plate من بيئة صلبة solid medium.

• *الغذاء كبيئة للبكتيريا* **bacterial ecology of** **foods**: (McGraw-Hill, Enc.)

يوجد ٢٥٠ جنسا في البكتيريا ولكن ٢٥ منها نقط توجد في الأغذية (ثمان منها ممرضة). ولا يتكاثر الفيروس في الأغذية. والفطر والخميرة تنموان فيها أبطأ من البكتيريا.

والبكتيريا تكاثرها بواسطة الانقسام المزدوج binary fission فإن ٢٠ تضاعفا doublings لخلية واحدة تعطي أكثر من مليون خلية. فإذا كانت البيئة تسمح بالتضاعف في وقت قصير فإن هذا يحدث بسرعة. وطرق الحفظ يعمل كثير منها بحيث يغير من الظروف البيئية للعمل على بطء النمو ومنها:

١- درجة الحرارة **temperature**: معظم البكتيريا الممرضة من نوع البكتيريا المحبة لدرجات الحرارة المتوسطة mesophiles فالتحكم في درجات الحرارة التي يحفظ عليها الغذاء يعمل على تقليل أو بطء نمو البكتيريا ويحفظ الغذاء.

٢- الحموضة **acidity**: أن مدى نمو البكتيريا هو رقم جـيد من ٤-٩ وأسرعه عند التعادل رقم جـيد ٧. ولذا فإن تغيير رقم جـيد للغذاء يؤثر على معدل نمو البكتيريا. فاللحوم والأسماك والدواجن ومعظم منتجات الألبان أرقام رقم جـيد لها هي قرب ٧ مما يجعلها مثالية لنمو البكتيريا بينما الفواكه والأغذية المتخمرة لها رقم رقم جـيد أقل من ٤ (وكثير من الخمائر والفطر تنمو في ظروف حمضية وتفسد الأغذية الحمضية). ورقم جـيد ٤,٦ له دلالة خاصة لأن الـ *Clostridium botulinum* تستطيع أن تنمو وتنتج زعافا عند رقم جـيد أعلا من هذا الرقم. وتقسم الأغذية المعلبة ذات رقم جـيد أعلا من ٤,٦ على أنها أغذية منخفضة الحموضة low-acid ويجب معاملتها على درجات حرارة من ٢٤٠°-٢٨٠°ف (١١٦°-١٣٨°م) لقتل جراثيم الـ Clostridium. أما الأغذية التي لها أرقام جـيد أقل من ٤,٦ فهي أغذية عالية الحموضة high acid وتعامل على درجة حرارة الغليان لأنه لا حاجة لقتل الـ *C. botulium* لأنه لا ينمو على رقم جـيد منخفض.

٣- نشاط المياه **water activity**: هو مقدار المياه المتاحة للنشاط (الميكروبي) البكتيري ن$_{م}$ a_w وهو الرطوبة النسبية المتوازنة equilibrium relative humidity التي تنتج من غذاء في غرفة (حيز) مغلقة مقسوما على ١٠٠ للحصول على تدريج من صفر إلى واحد (٠-١) وصلصة السلطة salad dressings والعسل الأبيض كل منها نسبة المياه فيه ٥٠٪ ولكنها تختلف من حيث النشاط الميكروبي. ففي صلصة السلطة dressing ينفصل إلى ماء حر ١٠٠٪ (نشاط المياه = ١). ويمكن للبكتيريا أن تنمو فيه بينما السكر في العسل الأبيض يربط الماء جدا بحيث يصبح غير متاح لنمو الكائنات الدقيقة. ومعظم البكتيريا تنمو على نشاط مائي = ٠,٩-١,٠. واللحوم الطازجة والخضر والفاكهة والأغذية المعرضة للفساد/العطب perishable foods نشاطها المائي يقع في هذا المدى (معظم الخميرة تنمو على قيم أقل من ذلك قليلا). والكائن الممرض الأقل حساسية للماء هو الـ *Staphylococcus aureus* الذي ينمو على نشاط مائي قدره ٠,٨٦. ولما كانت البكتيريا الممرضة

pathogenic لا تنمو على نشاط مائى أقل من ٠,٨٥ فإن هذا الرقم يستخدم فى تحديد الأغذية منخفضة الحموضة فالأغذية ذات النشاط المائى أقل من ٠,٨٥ تعتبر أغذية عالية الحموضة high acid بغض النظر عن رقم جهد (معظم الفطر ينمو على نشاط مائى منخفض حتى إلى ٠,٨ الدقيق والكيك والفوليات beans والأرز والحبوب وبعض الفطر والخميرة الجفافية xerophilic تنمو على نشاط مائى منخفض وحتى على ٠,٦) والأغذية المجففة والماء فيها أقل إتاحة لا تشجع الفساد (الميكروبى) البكتيرى.

٤- **الأكسجين oxygen**: الأكسجين يتحكم فى نمو البكتيريا فهو إما أن يكون مناسباً أو متعادلاً أو مثبطاً. (أنظر: بكتيريا – تقسيم)

٥- **المواد الحافظة/ العطويات preservatives**: (أنظر: ضبط البكتيريا – مواد كيماوية)

٦- **الموانع المتعددة multiple barriers**: نظرا لأن المستهلك يفضل الأغذية الطازجة والطبيعية فإنه من الصعب تغيير عامل واحد بدرجة تسمح بتثبيط النمو (الميكروبى) البكتيرى ولذا فإن الاتجاه هو إلى استخدام موانع أو عقبات hurdles متعددة. وذلك باستخدام مثبطات متعددة ولكن تحت المستويات المثالية suboptimal levels فمثلا الكولوستريديا تثبط فى ٧٪ ملح على رقم جهد ٧ أو فى صفر ٪ ملح على رقم جهد ٤,٦ ولكن إذا عومل اللحم بهذه الظروف فإنه يكون غير مقبول لأن الطعم إما أن يكون مالحا أو حمضيا ولكن ٣٪ ملح على رقم جهد ٦ فى وجود نتريت بتركيز ١٢٥ جزء فى المليون يعطى موانعا/عقبات تكفى لثبيط البكتيريا دون التأثير على النكهة تأثيرا غير مقبول.

• **قاتل للبكتيريا bactericide**: يقتل أو يقلل من سرعة وحيوية بعض أنواع البكتيريا.
(Singleton & Becker)

• **لاقم البكتيريا bacteriophage**: فيروس يصيب أو يسكن الخلية البكتيرية وعددها بالمئات.
(Singleton & Becker)

• **منع العدوى والتسمم بالبكتيريا prevention of bacterial infection & food poisoning**:
(Ensminger)

لتحقيق منع العدوى والتسمم بالبكتيريا يمكن إتباع الخطوات الآتية:

١- نظافة الأماكن التى تتداول فيها الأغذية نظافة تامة.
٢- غسل الأيدى بالماء والصابون خاصة بعد الخروج من بيت الراحة أو تضميد الجروح أو قبل مناولة أى غذاء.
٣- غسل الخضروات والفواكه االطازجة بماء نظيف.
٤- عدم مناولة الأغذية بأيادى مجروحة أو بها دمامل إلا إذا لبست القفازات.
٥- عدم العطس أو الكحة على الأغذية أو حيث يحضر غذاء ، وإذا كان الشخص مصابا فلابد من لبس كمامة واقية.
٦- الاحتفاظ بالجسم والملابس نظيفة.
٧- لبس غطاء للرأس عند مناولة الغذاء.
٨- المحافظة على عدم وجود فئران أو صراصير أو ذباب حيث يعامل الغذاء أو يخزن أو يحضر أو يقدم served.

٩- عدم استخدام قوالب خشب لتقطيع الغذاء إذا لم يكن تنظيفها جيدا متيسرا.
١٠- تطهير الأدوات التى تستخدم فى تقطيع الأغذية الطازجة قبل استخدامها فى تقطيع الأغذية المطبوخة.
١١- عدم التدخين حيث يعامل الغذاء أو يخزن أو يحضر أو يقدم.
١٢- طبخ اللحوم إلى درجات الحرارة الداخلية الآتية: لحم البقر الطازج ٦٠°م ، لحم العجول الطازج والخنزير والخراف الصغيرة إلى ٧٧°م والديك الرومى إلى ٨٢°م.
١٣- تنظيف أدوات الطبخ والأكل.
١٤- حفظ المواد الغذائية المعرضة للفساد فى الثلاجة عندما لا يتم تحضيرها أو طبخها أو استهلاكها.
١٥- عدم أكل أغذية ملوثة أو فاسدة جزئيا.
١٦- الحرق التام لكل الأغذية المعلبة التى لها لون أو تركيب أو رائحة زنخة putrid أو من علب منتفخة.

• ***نمو البكتيريا bacterial growth***

(أنظر: بكتيريا – نمو)

• ***بكتيريوسين bacteriocin*** (Hui)

(أنظر: بكتيريا مفيدة فى الغذاء)

• ***بكتيريولوجيا الأغذية food bacteriology***
(McGraw-Hill, Enc.)

من بين دراسة الكائنات الحية الدقيقة فى الأغذية دراسة البكتيريا التى تنمو فى الأغذية أو تنقلها الأغذية (والكائنات الدقيقة الأخرى هى الفطر fungi والفيروسات) وهذا العلم ينتمى إلى العلم الأكبر وهو دراسة الكائنات الحية الدقيقة عموما).

(أنظر: البكتيريا والغذاء)

بكتين Pectin

(Van Nostrand's)

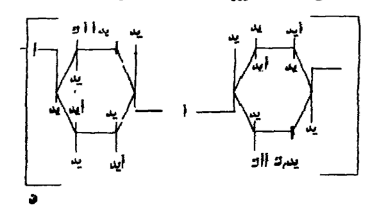
البكتين مجموعة من مشتقات مواد كربوايدراتية معقدة توجد فى أو تحضر من النباتات وتحتوى نسبة عالية من وحدات حمض الجالاكتيورونيك اللامائى anhydrogalacturonic acid units. يعتقد أنها توجد على هيئة سلاسل. ومجموعات الكربوكسيل فى حمض الجالاكتيورونيك العديد polygalacturonic قد تكون مؤسترة esterified جزئيا بمجموعات ميثوكسيل أو معادلة جزئيا أو كليا بقاعدة واحدة أو أكثر. والبكتين – أو البكتينات – مصطلح عام يقصد به الأحماض البكتينية الذائبة فى الماء التى تختلف فى محتواها من أستر الميثايل methyl ester وفى درجة التعادل neutralization والتى يمكنها أن تكون جلا gel مع السكر والحمض تحت الظروف المناسبة. أما كلمة بروتوبكتين فيعنى بها المادة الأم للمواد البكتينية وهى غير قابلة للذوبان فى الماء وهى توجد فى النباتات والتى بالحلمأة المحدودة restricted hydrolysis تعطى بكتينا أو أحماضا بكتينية. ويقصد بأحماض البكتيك pectic acids أو البكتات pectates المواد البكتينية التى تتكون فى غالبها من أحماض جالاكتيورينيك عديدة وأساسا لا يوجد بها مجموعات أستر الميثايل. وأملاح حمض البكتيك قد تكون عادية normal أو حمضية acid. أما حمض البكتينيك pectinic

acid فهو أحماض جالاكتيورزنيك عديدة تحتوى على نسب لا تهمل من مجموعات أستر الميثايل. وأحماض البكتينيك pectinic acids يمكنها فى الظروف المناسبة أن تكون جلا gel مع الماء والسكر أو إذا كان محتواها من أستر الميثايل منخفضاً فتكون هذا الجل مع بعض أيونات المعادن. وأملاح حمض البكتينيك قد تكون عادية normal أو حمضية acid. والبعض يعتبر هذه التسمية قديمة. (Singleton)

والبكتين على ذلك يعتبر من السكريات العديدة polysaccharides ويوجد فى جدر الخلايا وفى الطبقات (ما بين) الخلايا intercellular layers فى كل النباتات الأرضية ويمكن استخلاصها بالماء الساخن أو بحمض مخفف أو بمحاليل أكسالات الأمونيوم وترسب من محاليلها المائية بواسطة الكحول. (McGraw-Hill, Enc.)

• تحضير البكتين: المصدر الرئيسى للبكتين هو قشور الموالح (الأبيض) وأحيانا المتبقى بعد عصر التفاح apple pomace ورؤوس عباد الشمس فيعامل النسيج النباتى بواسطة حمض الكبريتوز لتثبيط افنزيمات البكتينية ثم يغسل بالماء لإزالة الجليكوسيدات المرة والسكريات الحرة. ثم يعلق النسيج tissue فى ماء يغلى على رقم ج يد ١,٥-٣,٠ ويستخدم حمض الإيدروكلوريك أو الكبريتيك أو النتريك ويستمر ذلك لمدة ٣٠-٦٠ دقيقة. ويرشح المخلوط مع مساعد ترشيح filteraid ويرسب بواسطة كحول الإيزوبروبانول iso-propanol ويضغط المترسب ويجفف ويطحن إلى ٦٠ فتحة 60-mesh تقريباً.

• التركيب والخواص: بالرغم من أن التركيب الكيماوى للبكتين الموجود فى الطبيعة هو من آلفا حمض الجالاكتيورونيك D-galacturonic-



acid كما هو مبين فى الشكل.

فقد يوجد أحيانا مجموعات أسيتيل على ذرة الكربون ٢ وأحيانا على ذرة الكربون ٣. ويختلف المكحتوى من مجموعة الأسيتيل من ٠,٢-٤٪ وفى بكتين التفاح هو ٠,٤٥٪. وأحيانا يوجد بوليمر من آلفا - ل - أرابينوفيورانوزيل L- arabinofuranosyl. ترتبط وحداتها بواسطة رابطة آلفا - ل - (١ ←٥) (مكونة أرابينات) وأحيانا آلفا - د - (١ ← ٣). كذلك قد توجد سلسلة طولية من بيتا - د - جالاكتوبيرانوزيل D- galactopyranosyl فى رابطة (١ ←٤) (مكونه جالاكتان). وعموما فإن الأرابينان والجالاكتان يكسر معظمها ويزال أثناء الاستخلاص والتنقية.

ويقسم البكتين تبعا لدرجة أسترته بالميثايل فالتى تحتوى على ٧٠٪ من الميثايل أو أكثر (٧٠٪ أو أكثر من مجموعات الكربوكسيل عليها مجموعات أستر ميثيلى) تسمى عالية الميثايل - وهى بكتينات pectins سريعة العقد rapid-set. أما التى تحتوى على أقل من ٥٠٪ فتسمى منخفضة المحتوى الميثيلى (الميثوكسيل) والتى تحتوى على محتويات

ميثوكسيية متوسطة ٦٠-٦٥٪ فهي بكتينات متوسطة بطيئة العقد slow-setting. أما البكتينات الأميدية amidated فقد عومل البكتين فيها بأيدروكسيد الأمونيوم ليصبن - جزئياً - مجموعات أستر الميثايل مع إحلال مجموعات أمايد amide مكان بعض منها فتصبح أقل حساسية لأيونات الكالسيوم أثناء تكوين الجل. والوزن الجزيئي للمواد البكتينية يترواح ما بين ٣٠،٠٠٠، ٣٠٠،٠٠٠ وهي طولية في الطبيعة ويستدل على ذلك من قدرتها على تكوين أفلام ومن دراسات أشعة س واللزوجة وغير ذلك من الدراسات والقياسات الفيزيقية (الطبيعية). ويعمل إنزيم أستراز البكتين pectin esterase على إزالة مجموعات الأستر ويحصل على الإنزيم من بعض الجذور والأوراق والثمار وبعض الكائنات الحية الدقيقة.

• الاستخدامات uses: يستخدم البكتين بكثرة في صناعات الأغذية خاصة في تحضير الجل gels. ويدرج البكتين تبعا لما يعرف باسم درجة الجيلي jelly grade أي عدد وحدات الوزن من السكروز التي يمكن لوزن واحد من البكتين أن يكون معها جلا jelly به ٦٥٪ سكر في وجود نسبة معينة من الحمض. والبكتينات الجيدة تكون درجة الجلي jelly grade لها من ١٥٠-٣٠٠. ويستخدم البكتين في تحضير المربى jam والجيلي jellies والمحفوظات preserves والفواكه المعلبة canned fruits وعصير الفواكه ومنتجات الحلوى confectionery products. وكمثبتات في منتجات الألبان والعُقبة dessert المجمدة مثل الشربت sherbet. والبكتين منخفض المحتوى الميثيلي low-methoxyl يستخدم كمثبت في مخاليط البودنج وكغطاء حام protective coating ومأكلة edible للسجق واللوز والفواكه الجافة المقندة candied dried fruits والبلح الطري soft dated فيغمس أولا في محلول البكتين منخفض الميثوكسيل ثم في محلول كا كل، فينتج سطح ناعم يمنع الالتصاق (Hui). وكذلك يستخدم في تحضير أدوية الإسهال وإذا أعطي كحقن عن طريق الوريد intravenous فإنه يساعد على التجلط. وتعاطيه عن طريق الفم يخفض كوليسترول الدم ويرفع من نسبة تحمل tolerance الكربوايدرات عند مرضى السكر. وكذلك فهو مع بعض الهيميسيليلوزات واللجنين يساعد في منع مرض القلب (التاجي) coronary heart والمرض الردبي/الرتجي diverticular disease. والقولون المتقرح ulcerative colitis وغير ذلك من الأمراض الحديثة. وهو يستخدم كبديل للبلازما وفي إزالة السمية وفي زيادة الألياف الغذائية وفي معاجين الأسنان وفي بيئة الكائنات الحية الدقيقة وفي مستحضرات التجميل وفي مرشحات السجائر filters وفي تغذية الحيوانات وفي منع تآكل التربة وغير ذلك. ويمكن تحضير فيتامين ج من حمض د-جالاكتيورنيك D-galacturonic acid المحضر من البكتين. كما يستخدم البكتين في وصفات أغذية منخفضة السعرات low-colorie recipes مثل المايونيز بدون بيض والهلام اللحمي مع الطماطم tomato aspic وعُقبة الفواكه والمواد المالئة للفطائر pie-fillings وفي الحلويات والزبادي وفي المشروبات المحتوية على اللبن والعصير معاً. والبكتين يعتبر من المواد المضافة المأمونة GRAS والجيلي المتكون منه يتميز بأنه طري وناعم. (Ensminger & Hoefler)

ويمكن تطوين فيلم جل gel film على حدود الأجزاء المحتوية على نسب رطوبة عالية ومنخفضة في الغذاء إذا احتوى الطور ذى نسبة الرطوبة العالية على ١-٣٪ بكتين عالي الميثوكسيل و ٣٠-٤٠٪ دكسترين. فعندما يتصل مكونا الغذاء فإن جانب الرطوبة العالية من البيسطح interfuse يفقد رطوبة إلى المكون منخفض الرطوبة ويحدث تجفيف جزئي لمخلوط البكتين - دكسترين مكونا جلا. وجل البكتين البيسطحي المتكون يؤخر هجرة الرطوبة بعد ذلك. (Hui)

•تكوين الجيلي *jelly forming*: لكي يتكون الجيلي لا بد من توافر كل من البكتين والسكر وحمض. وأقل حموضة يمكن أن يتكون عندها جيلي البكتين هي $ج_{يد}$ ٣,٤٦. ويتكون جيلي جيد عند $ج_{يد}$ ٣,٣٠ وعند $ج_{يد}$ ٣,٢ يكون الجيلي المتكون أكثر صلابة stiffer وإذا زادت الحموضة إلى $ج_{يد}$ ٣,١ ينساب سائل من الجيلي weeps والغليان لمدة طويلة في وجود الحمض يكسر البكتين ويكون الجيلي المتكون ضعيفاً weak. أما بالنسبة للسكر فإن نسبة تحوم حول التشبع (٦٩-٧٢٪) تكون مناسبة فإذا زادت النسبة عن ذلك يتكون شراب وقد لا ينعقد set الجيلي أبدا وقد يتبلر السكر عند التبريد. أما في الحالات التي يمكن أن ينعقد فيها الجيلي في وجود ٤٠٪ سكر فإن هذا الجيلي يكون صلباً stiff وإذا لم يكون معقماً sterile فإنه يتعرض للفساد. وعموماً فإنه مع الفواكه الحمضية يمكن استخدام نسب أعلا من السكر. (Stobart)

•***الإنزيمات البكتيكية / pectic enzymes البكتينية enzymes/pectinases:***
(Singleton)

هي إنزيمات تكسر المواد البكتينية pectins .

وهناك نوعان عامان منها:

١- تلك التي تزيل مجموعات الأستر في البكتينات pectins وتعرف باسم أسترازات البكتين pectinesterases.

٢- وتلك التي تكسر degrade سلسلة الجالاكتيورونان فتعرف باسم دي بوليميرازات depolymerases.

• <u>فاستراز البكتين:</u>
pectinesterase / pectin methylesterase / pectase / pectin pectyl - hydrolase
E.C.3.1.1.11 (ل.أ.٣,١,١,١١)

يزيل أستر البكتين (البكتينات pectins) معطيا ميثانول وحمض بكتيك وهي توجد في النباتات العالية وبعض أنواع الفطر والخميرة والبكتيريا وينتج عن نشاطها تغيرات في طراوة softening ولزوجة viscosity منتجات الفواكه. ووجود البكتين مرغوب فيه في عصير البرتقال والطماطم والمشمش لأنه يجعل العصير لزجاً viscous ويحتفظ بالمواد الصلبة معلقة في المحلول وعلى ذلك فلابد من هدم الإنزيم بالحرارة أثناء إنتاج العصير. ولكن في عصائر التفاح والعنب فإنه يرغب في عصير رائق ولذا يضاف الإنزيم إليها أثناء إنتاجها. والخل والجيلي الناتج من عصائر مزال منها البكتين لها لون أكثر تألقاً brighter. كما يستخدم الإنزيم في إنتاج النبيذ. ويحضر الإنزيم عاده من فطر الـ *Aspergillus niger*. (Ensminger)

أما إنزيمات الدي بوليميرازات pectin depolymerases فتشمل أيدرولازات hydrolases تحلمىء الروابط الجليكوسيدية glycosidic في الجالاكتيورونات. (Singleton)

والليازات lyases تكسر الرابطة الجليكوسيدية مع تكوين رابطة مزدوجة بين ك-٤ ، ك-٥ فى المتبقى residue عند النهاية غير المختزلة المتكونة elimination وتختلف هذه الإنزيمات فى درجة تخصصها.

• *الكائنات البكتينولتية* *pectinolytic organisms*: بعض الكائنات الدقيقة المنتجة للإنزيمات البكتينية يمكن أن تسبب أمراضا فى النبات. كما يمكنها أن تحدث فسادا فى الأغذية الطازجة أو المحفوظة سواء الفاكهة أو الخضر. فهى تحدث العفن الطرى soft rot فى الفاكهة أو الخضر وتصبح كتلة مرغية slimy mass ففى الفاكهة الحمضية كالطماطم والتفاح ينتج العفن الطرى بواسطة الفطر مثل أنواع من الـ Botrytis, Phizopus, Penicillium فى حين فى الفاكهة غير الحمضية والخضر مثل الجزر والبطاطس فإنه يحدث عادة نتيجة لنشاط البكتيريا مثل أنواع من Pseudomonas, Erwinia, Clostridium. وفى حالة المخللات ينتج الفساد من الفطر mould والخميرة البكتينوليتية المؤكسدة حيث تسبب طراوة أنسجة الخضر وهى تكون فلما على السطح إن لم تتخذ الاحتياطات المناسبة لابعاد الأكسيجين. كما أن الخميرة المؤكسدة تؤيض حمض اللاكتيك وتخفض من الحموضة وبذا تسمح بنمو كائنات الفساد. فبكتيريا الفساد مثل الكولى coli والكلوستريديا clostridia تميل للنمو فى جهد عال و/أو تركيز ملحى منخفض وهى تسبب نعومة softening وروائح غير مرغوبة off-odors وكذلك نكهات غير مرغوبة off-flavors و/أو تكوين جيوب غازية gas-pockets فى الخضار. وفى التعليب فقد تتحمل بعض البكتيريا المكونة للجراثيم endospore-forming وكذلك الفطر fungi مثل *Byssochlamys spp.* تسبب نعومة بكتينوليتية pectinolytic softening فى بعض أنواع الفواكه المعلبة جراثيم زقية ascospores من β-fulva تتحمل ٨٢.٧°م لمدة ١٠ دقائق) وقد تتلف الفواكه والخضر المعلبة من إنزيمات الجالاكتيورونازات المتعددة الداخلية endopolygalacturonases التى ينتجها فطر fungi تلوثت به قبل التعليب.

• *الأسماء* (Stobart)

بالفرنسية pectine ، بالألمانية Pektin ، بالإيطالية pectina ، بالأسبانية pectina.

Roll **بكـــرة**

(McGraw-Hill, Enc.)

البكرة عبارة عن أسطوانات تستخدم فى التشكيل shaping والسحق crushing والنقل (التحريك) moving والطباعة printing. وقد تكون البكرة وحيدة أو كل أثنين أو أكثر عن ذلك معا.

(Webster)

Bacon **باكـــون**

(Stobart)

يصنع الباكون عادة من لحم الخنزير — من الجانب side أو البطن belly ما بين الضلع الرابع أو الخامس والخاصرة flank فبعد إزالة ضلوع الخنزير spare rips تقطع قطعة مستطيلة لمعالجتها cured وتدخينها smoke.

• باكون المزرعة farm bacon: الذبيحة بعد السمط scalding والكشط scraping تعلق في مكان بارد لتتصلب/تتماسك harden وتقسم من الخلف ويزال العمود الفقرى backbone وتزال الحزة fillets ويؤخذ الهام hams والأكتاف shoulders لمعاملة كل منها على حدة ويبقى الجنب (flitch) side للمعالجة cure. وتستخدم طريقة التمليح الجاف dry-salting عادة فبحك الجنب بمخلوط من ملح وملح بيتر (نترات بوتاسيوم) saltpeter وسكر على فترات لمدة أسبوعين وينتج عنه باكون جيد ذو خواص خفظ جيدة.

• باكون المصنع factory bacon: وعادة يعالج cured في محلول ملحى – بعد فترة من تمليح جاف – حيث يعطى المحلول الملحى brine (مأج) نتائج متساوية مع قليل من العمل اليدوى. ويمكن تبريد الذبيحة في الثلاجات وبذا يمكن إنتاج الباكون طوال العام. وبضخ المحلول الملحى الخفيف عن طريق الشرايين أو في العضلات مباشرة وكثيرا ما يستخدم نتريت بدلا من ملح البارود saltpeter مع جلوتامات أحادى الصوديوم ومنكهات لتحل محل الطعم الهامى hammy tastes كذلك يمكن استخدام محليات صناعية بدلا من السكر.

• الأسماء (Stobart)

بالفرنسية lard ، بالألمانية Speck ، بالإيطالية lardo ، بالأسبانية jumón. (الـ lard بالفرنسية saindoux).

بكلاة Bacalao/Klipfish/Salt cod

(Stobart)

لحم القد cod ليس زيتيا وبذا يمكن تمليحه وتجفيفه فتزال أمعاء السمكة وتملح وتعبأ مسطحة في طبقات in flats في البحر at sea وفيما بعد فإنها كانت تغسل وتوضع على صخور لتجف ولذا سميت rock fish or klipfish.

والبكلاة يجب أن تكون بيضاء اللحم وذات جلد أسود والأجزاء المصفرة يدل لونها على قدمها ثم يتم نقعها soaking على درجة حرارة الغرفة لمدة ٢٤–٤٨ ساعة في ماء جار أو مع تغيير الماء كل ثلاث ساعات. ثم يتم التسخين (السمط scalding) بعد وضع البكلاة في ماء بارد في حلة pot مع الجلد skin لأعلا ثم يسخن لما قبل الغليان. وبعد ذلك إما تبرد في نفس الماء أو تنتشل منه ويمكن نزع العظام من السمك في هذه المرحلة. وهناك طريقة أخرى لإعداد البكلاة للطبيخ وذلك بالسلق في ماء يغلى poaching وفيها تستخدم أوعية غير معدنية من الفخار earthenware أو مغطاة بالمينا enamel لتجنب تغير اللون ويسخن لمدة ١٦–١٨ دقيقة ويجب عدم غلى البكلاة وإلا أصبحت خيطية/ليفية stringy فإنها تسخن فقط لقرب الغليان ثم يضاف إليها كوب ماء بارد مع إنهاء السلق في ماء يغلى poaching على درجة حرارة منخفضة جدا. ثم يطبخ السمك المعد بطرق تختلف باختلاف البلد والمستهلك

بلاجرا Pellagra

(Ensminger)

البلاجرا مرض ينتج عن نقص غذائى ففى غياب أو نقص الفيتامين نياسين أو الحمض الأمينى تربتوفان

ينتج هذا المرض في الإنسان ولذا فهو يصيب الأشخاص الذين يتكون غذاؤهم أساسا من الذرة أو من الجووار sorghum vulgare jowar (في الهند) نظراً لانخفاض محتوى هذين الغذاءين من النياسين والتربتوفان. مع عدم استهلاك كميات كافية من البروتين. وقد عُرفت البلاجرا أول ما عُرفت في القرن الثامن عشر وكان المرض منتشراً في أوروبا وأفريقيا الشمالية ومصر وفي عام ١٩١٢م اقترح فنك Funk وهو عالم بولندى كان يعمل في انجلترا أن المرض ربما كان ناتجا عن نقص غذائي وفي الواقع أنه عزل العامل المضاد للبلاجرا ولكنه استخدمه ضد البرى برى – فلم يكن شافياً للأسف – وقد عزله فنك من قشور الأرز. وفي عام ١٩٣٧م تمكن الفيام Elvehjem في جامعة وسكونسن من عزل العامل المضاد لمرض اللسان الأسود black tongue في الكلاب – وهو مرض مشابه لمرض البلاجرا في الإنسان – ووجد أن هذا العامل مشابه أو هو العامل الذى عزله فنك Funk وكان هذا العامل هو فيتامين النياسين (حمض النيكوتينيك) أو النيكوتيناميد (niacinamide) nicotinamide. وبعد ذلك وجد أن الحمض الأميني تربتوفان يعالج البلاجرا أيضا.

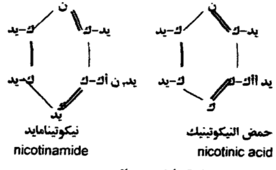
• ***أسباب البلاجرا:***

١- <u>نقص النياسين</u>: يرتبط النياسين في الذرة بأجزاء غير قابلة للهضم ويصبح غير متاح للإنسان إلا أن الهنود الأمريكيين كانوا ينقعون الذرة في محلول جيرى قلوى مما يحرر النياسين ويصبح متاحا في الغذاء ولذا لم يعانوا من البلاجرا.

٢- <u>نقص التربتوفان</u>: في سنة ١٩٤٥م وجد أن التربتوفان يعالج البلاجرا ودلت الدراسات بعد ذلك على أن التربتوفان يتحول إلى نياسين في الخلايا وعادة تعطى كل ٦٠ مجم تربتوفان ١مجم نياسين ولما كان البروتين عبارة عن ١٪ تربتوفان تقريبا فإن ٦٠مجم بروتين تعطى ٦٠٠مجم تربتوفان وهذه تساوى ١٠٠ مكافىء للنياسين. ويحسن في جداول تركيب الأغذية أن يذكر كل من النياسين الموجود في الغذاء وكذلك مكافىء النياسين niacin equivalent من التربتوفان للتعبير عن مقدرة غذاء ما في منع مرض البلاجرا. ولكن يجب ملاحظة أن تحويل التربتوفان إلى نياسين يحتاج على الأقل ثلاثة فيتامينات أخرى : الثيامين والبيرودوكسين والريبوفلافين وربما أيضا البيوتين. (Guthrie)

٣- <u>عدم توازن الأحماض الأمينية amino acid imbalance</u>: مما قد ينتج عنه نقص في استخدام التربتوفان.

٤- <u>إدمان شرب المشروبات الكحولية chronic alcoholism</u>: مما يؤدى إلى تحويل جزء من النياسين إلى أيض الكحول بدلا من المغذيات الضرورية الأخرى.



مشتقات من البيريدين

• *أعراض البلاجرا:* ((Guthrie)

تؤثر البلاجرا على الجلد والقناة الهضمية والجهاز العصبى المركزى والأعراض تسمى عادة الـ (د) D الأربع dermatitis تغيرات جلدية والإسهال diarrhea والكآبة depression وفى النهاية الموت death. وتظهر التغيرات الجلدية فى الأجزاء من الجسم التى هى عادة معرضه للشمس وذلك على جانبى الجسم والكيعان وحول الرقبة. وكذلك أوجاع soreness فى اللسان مع انتفاخ وحساسية للمواد الغذائية الساخنة أو الحراقة وكذلك تتأثر بقية القناة الهضمية والأغشية المخاطية ويصاب المريض بصداع وقلة النوم وسرعة الغضب والقلق. (Ensminger)

وبعد ذلك تأتى أعراض فقد الذاكرة وتخيلات (هلوسة) hallucinations وشعور بالاضطهاد ثم كآبة شديدة وبعد ذلك الموت. (Guthrie)

• *العلاج*

يعطى المريض نياسين عن طريق الفم بمعدل ١٠٠مجم كل أربع ساعات. ويحسن أيضا إعطاء المريض فيتامينات ب ومصادر بروتين كالخميرة مثلا. والغذاء يجب أن يحتوى بروتينات حيوانية كاللحم والسمك والبيض واللبن. والفول السودانى غنى فى التربتوفان وكذلك السمسم وبذور عباد الشمس والقمح الكامل.

(أنظر: نياسين).

بلازما Plasma

(Guthrie&Ensminger)

هى الدم بعد إزالة خلايا الدم blood cells وهى عديمة اللون وتستخدم كأساس لقياس المغذيات التى يحملها الدم وأيضاته.

• *بلازما الخلية* **cytoplasm**

(McGraw-Hill,Dict.Guthrie&Ensminger)

هى البروتوبلازم – المادة الغروية من البروتينات التى تكون المادة الحية فى الخلية – والموجودة داخل الغشاء الخلوى فيما عدا النواة والجسيمات الخلوية organelles الأخرى. وتوجد بها شبكة من القنوات canals تعرف باسم شبكة الجبلة الداخلية ش.ج.د endoplasmic reticulum ER تعمل كشبكة اتصال فى الخلية وبين الخلايا وفى خارج الـ ش.ج.د..E.R يوجد حبيبات صغيرة هى الريبوزومات ribosomes عليها يخلق البروتين الجديد. والـ ش.ج.د. E.R. تعمل فى الخلب أيضا.

• *بلازما داخلية* **endoplasm**

(McGraw - Hill, Dict.)

هو الجزء الداخلى شبه السائل من بلازما الخلية.

• *بلزمة/انكماش بلازما الخلية* **plasmolysis**

(McGraw - Hill, Dict.)

البلزمة هى انكماش بلازما الخلية بعيداً عن جدارها نتيجة خروج السائل خلال غشاء الخلية exosmosis وذلك يحدث عند غمس الخلية النباتية فى محلول له قدرة تناضح أعلا higher osmotic activity.

• *ممدات البلازما* **plasma extenders**

(Ensminger)

ومثلها مثل الدكستران dextran وهى عادة مواد مصنعة بدون قيمة غذائية وتستخدم فى حالة الطوارىء لتعمل كمادة غروية للمساعدة فى الاحتفاظ بما يحتويه الدم من ماء وهذه وظيفة تؤديها بروتينات الدم عادة ولكن هذه ينخفض مستواها إلى مستويات حرجة منخفضة فى حالات

النزيف hemorrhage وسوء التغذية الشديد والإصابات الأخرى الخطيرة.

بلح date

أنظر: تمر

بلح البحر Mussel

رتبة Order: Mytiloodia

فصيلة كبرى Superfamily: Mytilacea

فصيلة Family: Mytilidae

(Emerson&Stobart)

هو من ذوات المفصلين bivalves (أنظر: بطلينوس clam) ويوجد في معظم البحار وعادة أزرق غامق إلى أسود ولكنه قد يكون أصفرا بنيا ، وفي نيوزيلندا يوجد نوع species أخضر براق.

وبلح البحر الأزرق common blue mussel (*Mytilus edulis*) لذيذ ومنتشر. فيوجد في شواطىء المنطقة القطبية إلى البحر الأبيض المتوسط. وينمى بلح البحر في مزارع bouchots في فرنسا وبلاد أوروبية أخرى. ويعتقد أن زراعته ستنتشر لأنه يعطى ٤,٥٣٥ كجم لحم بلح بحر غني في البروتين لكل فدان acre ويأخذ بلح البحر حوالى ثلاث سنوات لينمو إلى ٥-٧سم في الطول و ٢,٥سم في الارتفاع وهو يفضل الماء المالح قليلا brackish water وينمو قرب مصبات الأنهار estuaries والموانى. وهو يوجد ملتصقا بالصخور. وعادة يترك بلح البحر في تنكات لتنقية قبل بيعه وذلك لمدد قصيرة. ويجب كحت بلح البحر جيدا لإزالة الحشائش وغيرها ويجب التخلص من الصدف shells المفتوح وكذلك تلك الثقيلة لأنها عادة تحتوى طينا. ويستخدم فقط بلح البحر الطازج الحي الذي يضم صدفه إلى بعضه البعض إذا ما أزعج. (Wye)

وبعد تنظيف بلح البحر يفتح بوضعه في حلة pan في طبقة غير عميقة والتسخين في وجود ماء قليل – أو نبيذ أبيض – على حرارة عالية ويزال بلح البحر بعد تفتحه مباشرة – خلال دقيقتين تقريبا – ويصفى العصير لإزالة الرمل خلال قماش ويستخدم في عمل صلصة ، وإذا زاد طبخ بلح البحر فانه ينكمش ويصبح جشبا tough ويؤكل بلح البحر البارد مع المايونيز أو مع عصير الليمون أو مع الزبد وبأشكال أخرى. (Wye & Emerson)

• *تدخين بلح البحر:* بعد طبخ بلح البحر يزال من الصدف وينقع في محلول ملحي (مأج) ٢٥٠جم ملح/لتر ماء لمدة ٥دقائق ثم يغمس في زيت ويرص على صواني لمدة ٣٠ دقيقة على ٨٢ م. وقد يرص على مرتين الأولى لمدة ٢٥ دقيقة كما سبق ثم ٢٥ دقيقة أخرى على ٧١ م. ثم يعبأ في برطمانات زجاجية ويغطى بزيت ويعامل حراريا في ماء على ١٢١ م (١٥رطل/بوصة مربعة). والبرطمان ٨ أوقية (٢٢٥جم) يحتاج إلى ١٥ دقيقة. وبلح البحر المدخن يميل للحلاوة rather sweet.

• *الأسماء* (Stobart)

بالفرنسية moule ، بالألمانية Muschel ، بالإيطالية dattero dimare ، بالأسبانية mejillón.

بلور To crystallize

بلور يقصد بها أن يكون أو يسبب تكوين بلورة crystal. (أنظر) (Hammound)

• تبلور to crystallize

تبلور يقصد بها أن تصبح مادة صلبة على هيئة بلورة.

• تبلر/تبلور crystallization

(McGraw-Hill, Enc.)

التبلر هو تكوين صلب solid من محلول أو مادة منصهرة melt أو من بخار vapor أو من حالة صلبة مختلفة different solid phase.

أولا: التبلر من محاليل solutions:

من أجل أن تتكون نوايا أو بذور التبلر nucleate or nuclei formation ولكي تنمو grow فإن المحلول يجب أن يكون في حالة فوق تشبع supersaturated(أنظر) أي أن المادة المذابة solute توجد في تركيز أعلا من ذوبانها solubility ويمكن الحصول على المحاليل فوق المشبعة إما بالتبخير – تبخير الماء – أو بالتبريد أو بإضافة محلول كالكحول – إيثانول – الذى يخفض من ذوبان الملح (ص كل مثلا). أما في حالة إضافة مادة متفاعلة reactant تسبب تكون ناتج غير ذائب insoluble product فإن هذا يسبب تبلرا سريعا ولكنه يعرف باسم الترسيب precipitation.

١- تكون نوايا أو بذور التبلر nuclei formation/nucleation: ويعرف هذا باسم تكون نوايا التبلر المتجانس homogenous nucleation ويحدث في حالات عدم التشبع المرتفعة وتتكون هذه النوايا في المحلول في غياب أي سطح صلب solid surface. أما في حالات عدم التشبع المتوسطة فإن البلورات الجديدة تتكون على جسيمات صلبة أو أسطح صلبة تكون موجودة أصلا في المحلول مثل غبار dust أو الهباءات motes أو العوامل المساعدة/حوافز التبلر nucleation catalyst وغيرها. وفي حالة تقليب المحاليل جيدا فإن تكون البلورات يكون ثانويا secondary أي من بلورات موجودة أصلا غالبا نتيجة تكسير البلورات.

٢- حجم البلورة crystal size: يتأثر حجم البلورات بدرجة عدم التشبع ومقدار التقليب ووقت نمو البلورات. فيزداد معدل تكون نوايا/بذور التبلر عادة بزيادة مقدار عدم التشبع أكثر من زيادة معدل نمو البلورات. وعلى ذلك فإن عدم التشبع المنخفض والتقليب الخفيف gentle والمدة الطويلة تعمل على إعطاء بلورات كبيرة. وعدم التشبع المنخفض يأتي من معدلات تبخر أو تبريد بطيئة على أنه يلاحظ أن البلورات قد تحبس occlude بعضا من المذيب إثناء نموها. أما في حالة الرغبة في بلورات صغيرة فإن التقليب السريع والتبريد السريع يساعدان على ذلك، وعادة كلما كانت البلورات صغيرة كلما كانت أكثر نقاوة. ويمكن زيادة حجم البلورات الصغيرة بالسماح لها بالمكث في السائل الأم mother liquor قبل الفصل. (Van Nostrand's)

٣- شكل البلورة crystal habit/shape: يتأثر شكل البلورة نوعا ما بدرجة عدم التشبع إثناء نمو البلورة ولكن تغيرات كبيرة يمكن أن تحدث نتيجة إضافة مواد (مضافة) additives إلى المحلول والتي ربما تدخل في البلورة كشوائب. (McGraw-Hill, Enc.)

٤- التبلر التجزيئي fractional crystallization: في هذه الحالة يرغب في فصل عدة مواد مذابة توجد في نفس المحلول ويتم هذا باختيار درجات حرارة تبلر ومحاليل

بحيث تكون ماده مدابة واحدة في حالة فوق التشبع وتتبلر تبعا لذلك. وأحيانا قد يكون المحلول فوق مشبع بالنسبة لأكثر من مادة مذابة واحدة ولكن قد لاتتبلر إلا مادة ذائبة واحدة لأن المواد الأخرى لا تكون نوايا تبلر وقد يساعد على ذلك إضافه بذور تبلر للمادة المراد تبلرها أو مثبطات تبلر (تكون بلورات) للمواد الأخرى التي لا يرغب في تبلرها. وعادة لا يحصل على فصل كامل في خطوة واحدة ولكن لأحسن فصل يجب إزالة السائل الأم غير النقي من البلورات بالغسل rinsing عندما يكون السائل موجودا بين البلورات ، أما السائل المحبوس occluded في الداخل فلا يزول بهذه الطريقة حتى على درجات حرارة عالية. ولذا فإن إعادة التبلر عدة مرات ربما كانت لازمة للحصول على النقاوة اللازمة.

ثانيا: من مادة منصهرة melts:

والمادة المنصهرة قد تكون مادة واحدة أو خليط من مواد مختلفة. وكثيرا ما يسمى التبلر في هذه الحالة تصلب solidification خاصة إذا تضمن ذلك انتقال حرارة heat transfer بحيث يكون هناك حد واضح بين المادة الصلبة والمادة المنصهرة وبذا يمكن الفصل بينهما. والتبلر التجزيئي من المادة المنصهرة يستخدم في فصل المواد العضوية وكذلك يختبر في إزالة ملوحة المياه.

ثالثا: من بخار vapor:

(أنظر: تسامي sublimation).

• ***تبلر تجزيئي fractional crystallization***

(أنظر: تبلر).

• ***بذور تبلر seed crystals***

(أنظر: تبلر).

• ***إضافة نوايا/بذور تبلر nucleation***

(أنظر: تبلر).

• ***تكون نوايا/بذور تبلر nucleation/nuclei formation***

(أنظر: تبلر).

• ***ضبط التبلر tempering***

(أنظر: شيكولاتة).

• ***مانع أو ضابط التبلر sugar doctor***

(Ensminger)

يتبلر السكروز وفي كثير من الأغذية خاصة منتجات الحلويات مثل الكريمات والفوندانات والفدج fudge إذ يتوقف قوامها على توازن بين بلورات السكر وشراب السكر sugar syrup فضابط أو مانع التبلر يمنع – أو يضبط درجة تبلر السكر وبذا يطيل من عمر الرف shelf-life بالاحتفاظ بتلازج – قوام consistency – المادة. وكثيرا ما يستخدم السكر المحول invert sugar (أنظر) كضابط للتبلر sugar doctor وقد يضاف أثناء صناعة القند أو يعمل على تكوينه من السكروز أثناء هذه الصناعة ويضبط السكر المحول التبلر doctor لأنه يتبلر ببطء أكثر من السكروز ويكون بلورات أصغر منه. وكذلك يمكن استخدام الجليسرين أو السوربيتول أو الكحولات العديدة polyhydric alcohols لنفس الغرض.

• ***نواة التبلر***

(أنظر: تبلر).

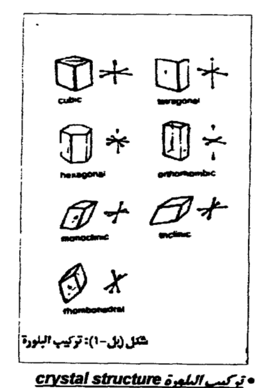
• ***بلورة crystal***

البلورة جسم صلب له شكل منتظم ذو زوايا وأسطح مسطحه flat surfaces وبه الذرات أو الأيونات

و/أو الجزيئات مرتبة بطريقة تتكرر بانتظام و متخصصة بشكل أو بشبكة معينة عند نقاط معينة (في الفراغ in space) ويمكن قياس المسافات بينها. وتنمو البلورات بالإضافة من الخارج accretion. ومعظم العناصر والمواد النقية يمكنها أن تكون بلورات. (Hammond&Van Nostrand's)

• ***حجم البلورة crystal size***

(أنظر: تبلر).



شكل (بل-١): تركيب البلورة

• ***تركيب البلورة crystal structure***

هو ترتيب arrangement الذرات أو الأيونات أو الجزيئات في البلورة وعالمو دراسة البلورات يفرقون ما بين ستة أنواع types من تركيب البلورة وتسمى systems أنظمة أيضا. أنظر الشكل (بل-١)
(McGraw-Hill, Enc.&Hammond)

• ***تشابه الشكل البلوري isomorphism***

هو أن تتكون البلورات بنفس الشكل أو في أشكال لها علاقة ببعضها البعض related وتستعمل على الأخص مع المواد التي لها تركيب كيماوي متشابه analogous. (Hammond)

• ***متعدد الشكل البلوري polymorphism***

هي خاصية التبلر في أثنين أو أكثر من الأشكال البلورية. وجود بلورات مختلفة التركيب ولكنها تتشابه كيماويا.

• ***تكون البلورات crystal formation***

(أنظر: تبلر)

• ***وجه البلورة crystal face***

واحد من الأسطح الخارجية التي تعرف (تحدد) define البلورة وتركيبها الداخلي internal structure. (McGraw-Hill, Dict.)

• ***نسق شبكي بلوري crystal lattice***

الترتيب ذو الثلاثة أبعاد المنتظم والمتكرر للجزيئات أو الذرات أو الأيونات في البلورة. ومنه يمكن الحصول على تركيب البلورة وذلك بالربط مع كل نقطة شبكية lattice تجمع assembly من ذرات متماثلة identical في التركيب composition والترتيب arrangement والتوجه orientation.
(Hammond&McGraw-Hill, Dict.)

• ***نمو البلورة crystal growth***

(أنظر: تبلر)

• ***مبلر crystallizer***

وعاء داخله توجد المواد الصلبة الذائبة في محلول فوق مشبع ويتم فصل هذه المواد الذائبة من المحلول إما التبريد أو التبخير.
(McGraw-Hill, Dict.)

• مبلر/متبلر/متبلور crystallized

المادة التى تتبلر تعرف بأنها مبلرة/متبلرة/متبلورة.

• غير متبلر/غير متبلور amorphous

لا يتكون من بلورات وغير متبلر. (Hammond)

أبلس

البلس/العدس	Lentil
الاسم العلمي	*Lens culinaris* or *Lens esculenta*
العائلة/الفصيلة: القرنية	Leguminosae

(Everett)

البلس أو العدس هو أحد ستة أنواع species من اللنز lens من عائلة البسلة وقد ذكر العدس فى الإنجيل وفى القرآن الكريم فهو معروف منذ القدم (على الأقل ٨٠٠٠ سنة).

(Everett & Ensminger)

بعض أوصاف: العدس من البقول (البقول الجافة pulses) من ذوات الفلقتين legumes. والنبات حولى صغير من ٤٠-٥٠سم والقرون عريضة حوالى ٢سم (٣/٤سم) وبنية وكل قرن به من ٢-٣ بذرة تشبة العدسة (والأصل أن العدسة كذلك سميت lens لأنها صنعت لتشبة هذه البذور) والبذور إما كبيرة أصلها فى منطقة البحر الأبيض المتوسط أو متوسطة الحجم من آسيا الصغرى. أما البذور الصغيرة فمن أفغانستان. ويختلف لون البذور من أصفر إلى بنى وقد يكون مبقعا ولو أن هذا غير مرغوب فيه. والعدس كثير التفرع والأوراق ريشية pinnate مع ٤-٧ أزواج من وريقات leaflets بيضاوية الشكل تقريبا.

(McGraw-Hill. Enc.&Harrison)

الاستخدام: تعمل شوربة من العدس كما يؤكل مثل الفول المدمس ويحضر منه مع الأرز طبق يسمى كشرى فى مصر وفى الهند يسمى kedgeree ويحضر منه أطباق مختلفة فى مختلف البلاد مثل ألمانيا وفرنسا وغيرها وهناك صنف صغير وغالى يستخدم فى فرنسا للسلطة وفاتح للشهية hors d'oeuvre يسمى عدس أخضر lentilles vert du Puy. وقد ينبت العدس ويؤكل للحصول على القيمة الغذائية للبذور المنبتة sprouts. والعدس ينقع كبذور كاملة جافة أو مشقوقة/مفلوقة split كخطوة لإعداده للأكل. وقد يحضر منه دقيق يخلط بدقيق الحبوب ليزيد من قيمته البروتينية وذلك فى بعض البلاد. كما يمكن أن يحفظ العدس فى علب شكل (بلس-١).

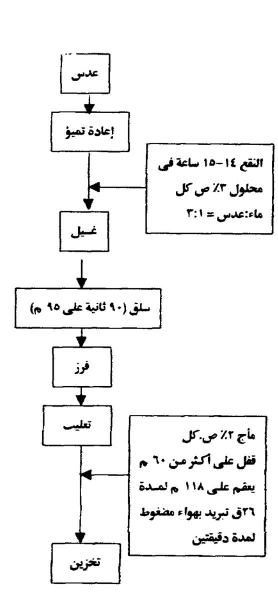
(Kadaus, Stobart and Ensminger)

• *مضادات المغذيات*

لا يوجد فى العدس نشاط مثبط للتربسين بدرجة كبيرة كما أنه لا يسبب إنتاج غازات فى الأمعاء بدرجة ملحوظة ولكنه يحتوى على بعض اللكتينات التى يتأثر نشاطها بوجود أيونات ثنائية التكافؤ. أما الفينولات العديدة فيوجد معظمها فى القشرة أما مقدار الفيتاك فيختلف بدرجة كبيرة وفسفورها يمثل حوالى ٥٪ من الفسفور الكلى ومحتويات العدس من المواد المنتجة للسيانور أقل من مدى السمية المسموح به بكثير. (Adsule2)

• *القيمة الغذائية للبذور الجافة*

كل ١٠٠جم بها ٥٩,٥جم كربوايدرات ، ١,٠جم دهن ، ٢٥جم بروتين وتعطى ٣٣٧سعرا وبها ٠,٥٦مجم ثيامين ، ٠,٢٤مجم ريبوفلافين ،



شكل (بلس-١): تعليب (بذور) العدس

٢,٢٠مجم نياسين ، ٥,٠مجم فيتامين ج ، ٥٧٠وحدة دولية فيتامين أ ، ٧,٤مجم حديد ، ٥٩مجم كالسيوم ، ٤٢٣ مجم فسفور. (Kadans)

وعلى ذلك فإذا أكل العدس مع منتجات الألبان الأغنى في الكالسيوم أو مع الخضروات الورقية فإن نسبة الكالسيوم إلى الفسفور في الغذاء تتحسن. كما أن أكله مع الحبوب يعوض من نقص الأحماض الأمينية الكبريتيه فيه. (Ensminger&Adsule)

٢- اما العدس المبيت

فكل ١حم بها ٧ ٧٢حم ماء وتعطى ١٠٤سعرا وبها ٨.٤حم بروتين ٠.٣حم دهن ١.١حم ألياف . ١٢.٠مجم كالسيوم ٣مجم حديد . ١.٥مجم زنك ٢٤.٠ .مجم فيتامين ح ٠.٢١ مجم نيامين . ٠.٠٩مجم ريبوفلافين . ١.١٠مجم نياسين وتتحسن القيمة الغذائية للعدس المبت نتيجة انخفاض اللكتين ومثبط التربسين والتانيات والستوزانات وزيادة هضمية البروتين كما تقل بضع السكريات oligosaccharides والفيتات وتتحسن جودة الطبخ. (Ensminger&Adsule)

• *جودة البروتين*

بروتين العدس تنخفض فيه نسب الحمضين الأمينين ميثيونين وستنين ولكنه غني في الليسين ولذا فإنه يعتبر بروتينا مكملا لبروتينات الحبوب التي يوجد بها الميثونين والستنين ولكن ينقصها الليسين

• *الفوائد الصحية*

يفيد العدس في حالات انخفاض ضغط الدم وفقر الدم والهزال emaciation وشوربته تناسب الأشخاص الذين يعانون من قرحة المعدة وقرحة القناة الهضمية عموما. (Kadans)

• *الأسماء*

بالفرنسية lentille . بالألمانية Linse . بالإيطالية lenticchia . بالأسبانية lenteja.

بلسم Balsam

(McGraw-Hill. Dict.)

هو إفراز من شجرة البلسم عبارة عن خليط من راتنجات وزيوت طيارة essential oils وحمض السيناميك cinnamic acid وحمض سرويك

• *بلسم بيرو* **peru balsam**

(McGraw-Hill, Dict.)

سائل لزج viscous. أغمق اللون. ذو طعم مر ورائحة لطيفة pleasant aroma يذوب في الكحول الايثير والأسيتون والكلوروفورم والبنزين وحمض الخليك الثلجي. ويستخرج من شجرة استوائية أمريكية *Myroxylon pereirae* ومكوناته الرئيسية هي أسترات حمضي السيناميك والبنزويك ويستخدم في صناعة الروائح perfumery وصناعة الشيكولاته وفي الطب. ومن أسمائه البلسم الأسود black والبلسم الصيني والهندي والبيروفي.

• *بلسم التفاح* **balsam apples**

(Ensminger)

الاسم العلمي *Momordica balsamina*

العائلة/الفصيلة: القرعية Cucurbitaceae

بعض أوصاف: اللون برتقالي – أحمر orange red في شكل البيضة على كرم vine. وتفضل الثمار غير الناضجة على الثمار الناضجة حيث أنها تزداد مرارة مع الوقت والثمار الصغيرة جدا يمكن استساغتها وأكلها طازجة ولكن بلسم التفاح عادة بتخلل ويصنع منه كرى curries ويستخدم في تنكية أطباق السمك واللحوم

• *بلسم تولو* **balsam of tolu**

(Chamber's)

هو راتنج زيتي oleoresin يحتوى أسترات حمض البنزويك والسيناميك cinnamic ويستخرج من شجرة Myroxylon toluiferum ويستخدم في صناعتي الروائح والشيكولاته وطبيا.

• *بلسم الكمثرى* **balsam pear/bitter melon**

(Ensminger, Everett&Harrison)

الاسم العلمي *Momordica charantia*

العائلة/الفصيلة: القرعية Cucurbitaceae

بعض أوصاف: هذه الثمرة والنبات لهما أسماء أخرى. كمثرى التمساح alligator pear القرع المر bitter gourd والخيار المر bitter cucamber وفوكوا fukwa. وهي كرم vine حولي عشبي أحادي المسكن monoecious من أصل أسيوي. والثمار قلبية الشكل إلى أسطوانية ، ويستدق taper طرف الأزهار blossom end وتتميز بأضلاع ridges طولية مدورة rounded والسطح جميعه متجعد rugose وحجم الثمرة الناضجة يبلغ من ١٢–٢٥سم في الطول ، ٥–٧,٥سم في القطر. والثمرة مرة جدا وقد يزال جزء من مرارتها قبل الطبخ بالتقشير والنقع في مأج (ماء مالح) والثمار غير الناضجة أقل مرارة.

الاستخدام: لاستخدامها كخضار تجمع الثمار قبل الوصول إلى الحجم الكلي مباشرة وحيث تكون البذور لازالت غير ناضجة ويمكن تخزينها في الثلاجة لمدة أسبوع ومثلها مثل كل الثمار القرعية غير الناضجة cucurbit fruits فإن تخزينها تحت درجة حرارة ١٠°م يصيبها بالمرض الفسيولوجي المعروف باسم إصابة التبريد chilling injury مع تعفن بعد ذلك والإصابة بكائنات الفساد. أما الثمار الناضجة فتزال بذورها وتسفع parboiled في ماء مالح (مأج) وتصفى وتضغط لإزالة بعض المرارة ، ويستعمل اللب pulp الناتج مع الأغذية التي تطبخ بعد ذلك. والبسباسة الحمراء في الثمار الناضجة red aril قد تستخدم كمنكة condiment/تابل.

والصبغة الحمراء تستخدم كملون للأغذية. وتخلل أيضا قطع الثمار ويحضر منها كرى curries وتطبخ الأفرع الجديدة الطرية tender shoots وكذلك الأوراق الطرية كخضر وذلك مثل طبخ الاسفاناخ.

بلسان Elder (berry)

اسم الجنس ، العلمي *Sambucus spp.*

العائلة/الفصيلة: البلسانية

Cuprifoliaceae (honeysuckle)

(Everett)

بعض أوصاف: من أسمائه elder, elderberry, danewort. ويتبعه حوالي ٤٠نوع species أما موسوعة Rodale's فتقول أنه يتبعه ١٣ نوعا species من شجيرات متساقط الأوراق deciduous shrubs. والأزهار بيضاء أو تميل إلى البياض في شكل العجلة تبلغ حتى ١/٢ بوصة في القطر في عناقيد نهائية كبيرة large terminal clusters. والأوراق فردية ريشية متعاكسة ذات وريقات مسننة والثمار حسلة حوالي ١/٤ بوصة عصيرية عنبية الشكل drupes berry like لونها عنبري amber أو أحمر أو أسود أو أرجواني purple أو أزرق. وهي قد تبلغ ١٢ قدما في الطول وبعض الأنواع تبلغ ٥٠ قدما وتوجد في أمريكا الشمالية وأوروبا وغرب آسيا وشمال أفريقيا.

(Everett&Rodale's)

بعض الأنواع: البلسان الحلو أو الأمريكي هو *Sambucus canadensis* ويشبه البلسان الأوروبي *S. nigra* والبلسان الأزرق blue elder هو *S. cearula, / S. glauca* والشجرة قد تبلغ من ٣٠–٥٠ قدما والثمار زرقاء وسوداء -blue black مغطاة بطبقة شمعية thickly glaucous حتى أنها تظهر مزرقة bluish أو تقريبا بيضاء وهي مأكلة. وهناك نوعان ثمارهما حمراء *S. pubens, S. racemosa* والثمار ١/٤ بوصة في القطر. أما البلسان القزم dwarf or danewort وأسمه العلمي *S. ebulus* فيموت إلى الأرض كل شتاء وأزهاره لونها كريم إلى وردي pinkish ذات رائحة عطرة fragrant والمئبر anther (جزء السداة المحتوى على اللقاح) أرجواني purple أما الثمار فسوداء. (Everett)

• ***الاستخدامات:***

الطبية: تحتوي الشجيرات على جلوكوسيدات سيانوجينية cyanogenic glucosides والخطر يكمن في الجذور والسيقان والأوراق أما الثمار الناضجة المطبوخة فغير ضارة. وشاي محضر من الأزهار ومصفي ومعقم يكون منشطا/منبها stimulant وطارد لغازات المعدة carminative (Rodale's)

diaphoretic يستخدم ضد البرد والإمساك والكحة والازما ويسبب العرق. (Kadans)

الطبخية culinary: يحضر منه مربى الجيلي jelly ومسكرات preserves ونبيذ وفي تحضير الجيلي قد يحتاج الأمر إلى إضافة فواكه أخرى أو عصير ليمون نظرا لانخفاض نسبة الحمض به. كما يحضر منه تشطني chutney وشوربة كما أنه يمكن أن يسبك stew ويستخدم في عمل فطائر. وتجفف العنبيات berries وبذا تفقد طعم البلسان القوي أما الأزهار فإنه بعد غمسها في عجينة batter تخمر كما أنه يمكن أن تسحق وتضاف إلى التورلي stew للتنكيه. وتؤكل العنبيات الطازجة berries وحدها أو مع الكريمة. (Stobart and Ensminger)

وفي مواد التجميل cosmetics: يضاف البلسان إلى ماء الحمام فأزهاره تنعم الجلد وتريح الأعصاب.

وفي الصبغات dyes: يحضر منه صبغات صفراء وبنفسجية violet من الأوراق والعنبات berries.

• ***المكونات***

تحتوي الأزهار على كمية صغيرة من زيت طيار به أحماض البالميتك واللينولييك واللينولينيك. وبها أيضا تربينات ثلاثية وفلافونويدات (منها الروتين) وبكتين وميوسيلاج وسكر. والعنبات berries بها سكر وأحماض عضوية وفيتامين ج وفيتامين أ وفلافونويدات حيوية bioflavonoids. والأوراق بها جليكوسيدات سيانوجينية وفيتامينات وتانينات وراتنجات ودهن وسكر وأحماض دهنية. وهي والجذور يجب ألا تؤكل. (Mabey)

• ***القيمة الغذائية***

كل ١٠٠ جم بها ٧٩,٨٪ رطوبة وتعطي ٧٢,٠ سعرا وبها ٢,٦ جم بروتين، ٠,٥ دهن، ١٦,٤ جم كربوايدرات، ٧,٠ جم ألياف، ٣٨,٠ جم كالسيوم، ٢٨,٠ مجم فوسفور، ٣٠٠ مجم بوتاسيوم، ١,٦ مجم حديد، ٦٠٠ وحدة دولية فيتامين أ، ٣٦ مجم فيتامين ج، ٠,٠٧ مجم ثيامين، ٠,٠٦ مجم ريبوفلافين، ٠,٥ مجم نياسين، ٠,١٤ جم حمض بانتوثينيك، ٠,٢٣ مجم بيريدوكسين.
(Ensminger)

• ***الأسماء***

بالفرنسية sureau، بالألمانية Holunder، بالإيطالية sambuco، بالأسبانية saúco.

بلطي/ مشط في الشام Tilapia

(Sterba)

البلطي يتبع العائلة: Cichlidae. والبلطي Tilapia يتغذى على أغذية نباتية. ويوجد عدة أنواع species في جنس Tilapia منها:

١- *Tilapia galilaea* (Galilee cichlid / Mouth-brooder) ويصل إلى ٤٠ سم ومنتشر فمن نهر الأردن إلى شرق ووسط أفريقيا إلى ليبيريا.

٢- *Tilapia guinasana* يصل إلى ١٤ سم ويوجد في شمال وجنوب غرب أفريقيا.

٣- *Tilapia guineenis* يصل إلى ٢٠ سم ويوجد في الدول المتاخمة بخليج غينيا Guinea خاصة في المياه المالحة قليلا brackish.

٤- *Tilapia heudeloti* (Senegal cichlid / Mouth-brooder) يصل إلى ٣٠ سم ويوجد في غرب أفريقيا من السنغال إلى الكونجو أساسا في المياه المالحة قليلا brackish water.

٥- *Tilapia lepidura* يصل إلى ٢٠ سم ويوجد في منطقة أنجولا والكونجو.

٦- *Tilapia mossambica* (Mozambique cichlid / Mouth-brooder) يصل إلى ٣٦ سم ويوجد في شرق أفريقيا في المياه العذبة وفي المياه المالحة قليلا brackish water.

٧- *Tilapia nilotica* (Nile Mouth-brooder) مفقسه *الفم النيلية* يصل إلى ٥٠ سم ويوجد من سوريا إلى مصر وكل شرق أفريقيا وفي جداول الكونجو وإلى غرب أفريقيا في المياه المالحة قليلا brackish.

٨- *Tilapia sparrmanii* يصل إلى ١٩سم ومنتشر في جنوب أفريقيا.

٩- *Tilapia tholloni* يصل إلى ١٨سم ويوجد في غرب أفريقيا الاستوائية ومن الكاميرون إلى جنوب الكونجو.

١٠- *Tilapia zillii* يصل إلى ٣٠سم ويوجد في أفريقيا شمال خط الاستواء وفي الأردن وسوريا.

To swallow **بلع**

(Guthrie)

بعد تكسير الغذاء بتأثير المضغ chewing وتزليقه lubrication باللعاب في الفم. يقوم اللسان بلفه في كرات صغيرة أو بلعه bolus/swallow يرميها في خلف الفم ومنها توضع في قمة البلعوم esophagus. وعند ذلك يقوم الغلطة/لسان المزمار (اللهاه) epiglottis بقفل القصبات الهوائية/رغاميات trachea لأنبوب الهواء wind pipe وهذا يمنع دخول الغذاء للقناة التنفسية respiratory tract والرئتين ويدخل الغذاء إلى القناة الهضمية والمعدة.

بلعة swallow/bolus: جزء من الغذاء يتم لفه في كرة صغيرة بواسطة اللسان ثم يبلع. والطفل يستطيع القيام بذلك عندما يبلغ ٤-٥ أشهر من العمر.

بلعوم/بلعم (o)esophagus: أنبوب عضلي mascular tube يمتد من الفم إلى المعدة. وعندما يصل الغذاء إلى البلعوم فإن انقباضات واسترخاءات متتابعة تشبه الموج successive wavelike contractions and relaxation للجدر تسمى حركة دودية peristalsis وهي حركة غير إرادية لا يمكن وقفها أو عكسها بعد بدئها. تعمل على دفع الغذاء إلى المعدة وتساعد أيضا على خلط الغذاء مع اللعاب saliva. وتستمر هذه الحركة في بقية القناة الهضمية digestive tract وتعمل في هذه الحالة على تصغير حجم جسيمات الغذاء وزيادة خلطه جيدا بالإفرازات الهضمية digestive secretions.

Pollock **البلوق**

الاسم العلمي ***Pollachius virens***

العائلة/الفصيلة: غادسيات **Gadidae**

(Wheeler)

وهو من أسماك شمال الأطلنطي من نوع القد cod وهو يهاجر إلى مناطق وضع البيض قرب الشاطيء في الشتاء. وهو يصطاد بكميات كبيرة ولحمه وطعمه جيد وذو نكهة ولو أنه ملون قليلا ويصبح أبيضا بالطبخ. وله عدة أسماء إنجليزية Coley, Coalfish, Saithe, Boston blue fish وقد أخضر green cod. ويبلغ إلى ١٢٠سم في الطول والحزات fillets تجمد ويعمد الألمان والدانمركيون إلى تمليحه وتدخينه ويشبه السالمون في ذلك.

(Stobart)

• ***القيمة الغذائية***

كل ١٠٠جم من البلوق المحضر بالكريمة والمطبوخ creamed, cooked بها ٧٤,٧٪ رطوبة وتعطي ١٢٨,٠ سعرا وبها ١٣,٩جم بروتين، ٥,٩جم دهن، ٤,٠جم كربوايدرات، ١١١,٠مجم صوديوم، ٢٣٨,٠مجم بوتاسيوم، ٠,٠٣مجم ثيامين، ٠,١٣مجم ريبوفلافين، ٠,٧مجم نياسين.

(Ensminger)

الأسماء

(Stobart)

بالفرنسية lieu noir، بالألمانية Seelachs، Kohler، بالأسبانية gado.

السالول/السلال/الماء Water

• *الماء water* (McGraw-Hill Enc.)

الماء مركب كيماوي يتكون من عاريى الإيدروحين والأكسيحين

٢يد + أ ← ٢يدأ

وفي التفاعل الذي يتكون عنه يدا. فوق أسكيد الإيدروحين فإن هذا المركب يتكسر بسهولة

٢يدأ ← يد أ + أ.

ويتكون الماء أيضا في احتراق combustion المركبات التي تحتوي الإيدروحين وفي التكسر على درجات حرارة مرتفعة pyrolsis للإيدراتات hydrates وفي ايض الحيوان

والماء يوحد على الحالات الثلاث عار وسائل وصلب.

١-*الحالة الغازية* ***gaseous state***: الحالة الغازية للماء تعرف باسم بخار الماء وفيها تتحرك حزيئات الماء مستقلة تقريبا عن بعضها البعض والشكل (بلا-١) يبين الأماكن النسبية للذرات في حزيء الماء حيث تظهر الدوائر المنقطة أحجام الذرات المعزولة وترتبط الذرات مع بعضها في الجزيء بواسطة روابط كيماوية غاية في القطبية very polar فالنهاية الإيدروجينية لكل رابطة تحمل شحنة كهربية موجبة بالنسبة للأكسيحين وعندما يتوجه حزيئان بطريقة مناسبة وبالقرب من بعضها فإن الايدروحين الموجب في أحد الحزيئين يحذب الأكسيحين السالب في الآخر وفي هذا التوجه يكون

التنافر ... epulsion ... صغير ... ويكون التجاذب الصافي قويا بدرجة تكفي لمسك hold الجزيئات معا في كثير من الحالات ويسمى هذا الرابطة الإيدروجينية hydrogen bond (أنظر) وإذا سخن بخار الماء لدرجة أعلا من ١٢٠٠ م فإنه يتفكك الى dissociate ذرات إيدروحين وإيدروكسيد على هيئة شق حر free radical.

يدأ ← يد + يدأ

فإذا انخفضت درجة الحرارة فإنهما يتحدان مرة أخرى ليكونا ماءا وبظهر بخار الماء معظم التفاعلات الكيماوية للماء (السائل). وفي درجة حرارة أعلا من ٣٧٤°م فإن بخار الماء يمكن ضغطه compress الى أي كثافة density بدون تسييله وفي كثافة عاليه مثل ٠.٤ حم/سم٣ يمكنه اذابة كميات محسوسة من الملح. (أنظر: بخر).

٢-*الحالة الصلبة* ***solid state***: يتكون الثلج العادي من حزيئات ماء تتصل بعضها البعض في ترتيب منظم *regular arrangement* شكل (بلا-٢) والروابط الإيدروجينية هنا قوية ومتوجهة strong&directional وتتغلب (تفوق) takes precedence (تأتي قبل) أي قوى أخرى بين الجزيئات في تحديد تركيب البلورة (أنظر).

٣-*الحالة السائلة* ***liquid state***: ترتبط الجزيئات في الماء السائل مع بعضها بواسطة روابط ايدروحينيه وعندما يذوب الثلج فإن كثيراً من الروابط الايدروحينية تتكسر ومايتبقى منها لا يكفي للاحتفاظ بالحزيئات في ترتيب منظم ولكنها تساعد على فهم بعض خواص الماء غير

العادى .. فإذا سخن الماء من صفر°م فإنه ينكمش contracts حتى يصل إلى درجة حرارة ٤°م ثم يبتدىء فى التمدد بعد ذلك كما هو ملاحظ مع ارتفاع درجة الحرارة عادة وتنتج هذه الظاهرة وكذلك زيادة الكثافة عند انصهار الثلج من تكسر التركيب المفتوح للروابط الإيدروجينية عند ارتفاع درجة الحرارة. وتنخفض لزوجة الماء بمقدار عشرة مرات عندما ترتفع درجة الحرارة من صفر°م إلى ١٠٠°م ، ولكن حتى عند ١٠٠°م فإن الروابط الإيدروجينية تؤثر على خواص الماء جدا لأن له درجة حرارة غليان مرتفعة وكذلك حرارة كامنة للتبخير مرتفعة إذا قورن بالمواد ذات الأوزان الجزيئية المماثلة.

والتوصيل الكهربى للماء يفوق بمقدار مليون مرة التوصيل الكهربى للسوائل غير المعدنية non-metallic liquids على درجة حرارة الغرفة ويحمل التيار فى هذه الحالة أيونات نتيجة لتأين الماء dissociation.

يد٢أ ⇌ يد$^{+}$ + أيد$^{-}$

وهذا التفاعل تفاعل عكسى ويحدث التوازن بسرعة بحيث يصل إلى تركيز معين من أيونات يد$^{+}$ ، أيد$^{-}$ فى الماء الحر وهذا التركيز يكون ١٠$^{-٧}$ جزىء/اللتر 10^{-7} mole/liter عند درجة حرارة ٢٥°م لكل منهما أى لهما معا يكون ١٠$^{-١٤}$ أيون/مل. ويتأثر هذا التركيز بدرجة الحرارة وأيضا بوجود مواد مذابة solutes فى الماء.

• ***المحاليل المائية aqueous or water solutions***: يعتبر الماء مذيبا solvent جيدا لكثير من المواد وخاصة للمواد التى تتأين dissociate إلى أيونات. ولكن بعض المواد تذوب فى الماء دون تأين ومن بينها الايثانول والأمونيا وهى تنتج روابط أيدروجينية مع جزيئات الماء. أما المواد التى لا تكون روابط أيدروجينية مع الماء أو تتأين فيه فإنها قليلة الذوبان فى الماء ومن بينها البنزين benzene والزئبق والفسفور.

• ***الخواص الكيماوية chemical properties***:

الماء ليس عامل أكسدة قوى ولكنه قد يزيد من قوة أكسدة عوامل الأكسدة الأخرى خاصة الأكسيجين وهو يتفاعل مع القلوى أو المعادن القلوية alkaline-earth metals حتى على درجة حرارة باردة.

كا + ٢يد٢أ ← كا$^{++}$ + ٢أيد$^{-}$ + يد٢

ومع الحديد والكربون على درجات حرارة مرتفعة

٣ح + ٤يد٢أ ← ح٣أ٤ + ٤يد٢

ك + يد٢أ ← كأ + يد٢

على ٦٠٠ م بخار   غاز ماء water gas

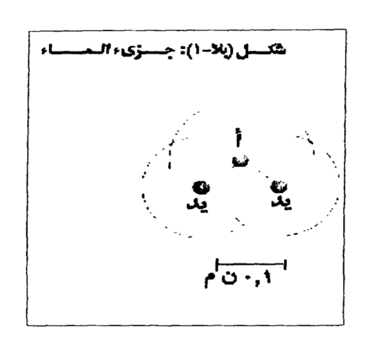
والماء أقل كفاءة كعامل اختزال منه كعامل أكسدة وهو يختزل الفلور بتفاعل معقد ويختزل الكلور ببطء على درجة حرارة منخفضة.

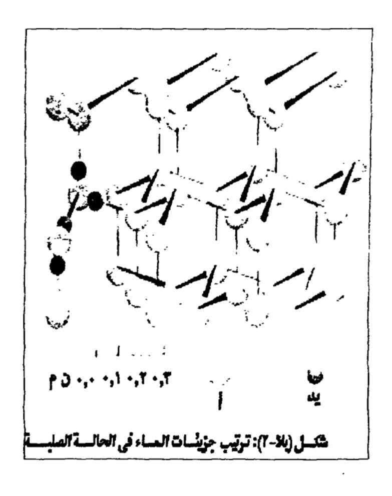
٢كل٢ + ٢يد٢أ ← أ٢ + ٤يد$^{+}$ + ٤كل$^{-}$

ومن أمثلة تفاعلات الأكسدة والاختزال التى يلعب فيها الماء دورا كمذيب تفاعل الكلور.

كل٢ + يد٢أ ← يدأكل + يد$^{+}$ + كل$^{-}$

وهو تفاعل لا يصل إلى التمام فى محلول متعادل ولكنه سريع ويكتمل إذا أضيفت قاعدة base. والمواد ذات الخواص الحامضية أو القاعدية القوية تتفاعل مع الماء.


شكـــل (بلا-١): جـــزىء المـــاء



شكـــل (بلا-٢): ترتيب جزيئـات المـاء في الحالـــة الصلبـــة

كاأ + يد٢أ ← كا(أيد)٢

أكسيد كالسيوم   أيدروكسيد كالسيوم

(قاعدى)

كب أ٣ + يد٢أ ← يد٢ كب أ٤

ثالث أكسيد الكبريت   حمض كبريتيك

(حامضى)

ويستخدم التفاعل الأخير فى إنتاج حمض الكبريتيك.

ب كل٣ + ٣ يد٢أ ← يد٣ب أ٣ + ٣ يد كل

ثالث كلوريد البورون   حمض بوريك   حمض كلوريدريك

ك يد٣ك أ كل + يد٢أ ← ك يد٣ك أ٢ + يد كل

كلوريد الاسيتيل   حمض الخليك   حمض كلوريدريك

acetyl chloride

وهذان التفاعلان قد يسميان تفاعلات حلمأة hydrolysis وكذلك التفاعل التالى:

ك يد٣-ك(=أ)-أك٢يد٥ + يد٢أ ← ك يد٣-ك(=أ)-أيد + ك٢يد٥أيد

خلات الايثايل   حمض خليك   كحول أيثيلى

وكذلك التفاعل المستخدم فى إنتاج الاسيتيلين acetyline

كا ك٢ + يد٢أ ← كا(أيد)٢ + ك٢يد٢

كربيد الكالسيوم   أيدروكسيد كالسيوم   أستيلين

كذلك يتفاعل الماء مع بعض المواد ليكون مركبات صلبة حيث يبقى جزىء الماء سليما intact ويصبح جزءا من تركيب المادة الصلبة solid وتسمى هذه المركبات أيدراتات hydrates. وتفاعلات تكونها قد ينتج عنها كميات محسوسة considerable من الحرارة. ومنها كلوريد الكالسيوم سداسى التميؤ كا كل٢. ٦ يد٢أ calcium chloride hexahydrate ($CaCl_2.6H_2O$). وكذلك شب أمونيوم الألومنيوم ك يد٤ لو (كب أ٤)٢. ١٢ يد٢أ NH_4 $Al(SO_4)_2$ ammonium aluminum alum. وكذلك غاز أيدرات الكلور كل٢. ٦ يد٢أ chlorine hydrate ($Cl_2.6H_2O$). ويلخص جدول (بلا-١) بعض خواص الماء (العادى) والثقيل.

• **_الإبتلالية wetability_**

(Chamber's and McGraw-Hill, Dict.)

قدرة أو مدى إبتلال سطح صلب عندما يتلامس مع سائل فينخفض التوتر السطحى للسائل بحيث ينتشر spreads على السطح. ويقاس بقوة التصاق adhesion بين وجهى الصلب والسائل adhesion of solid & liquid phases.

جدول (بلا-١) بعض خواص الماء (العادى) والثقيل.

الخاصية	القيمة	
	ماء عادى	ماء ثقيل
نقطة التجمد والانصهار	صفر°	٣,٨١°م
كثافة الثلج (صفر م)	٠,١٢جم/سم٣	-
كثافة الماء (صفر م)	١جم/سم٣	-
الكثافة عند ٢٥ م	٩٩٨١جم/سم٣	١,١٠٤٤
حرارة الانصهار	٨٠ سعر/جم ٣٣٥جول/جم	- -
نقطة الغليان	١٠٠°م	١٠١,٤٢
حرارة التبخير	٥٤٠سعر/جم ٢٢٦٠جول/جم	-
درجة الحرارة الحرجة	٣٤٧°م	٣٧١,١°م
الضغط الحرج	٢١٧ جوى (٢٢,٠ ميجا باسكال)	٢١,٨٨
التوصيل الكهربى النوعى عند ٢٥°م	١,٠ X ١٠^-٢ اوم ohm-سم	-
ثابت العازل الكهربى عند ٢٥°م	٧٨	-
الوزن الجزيئى	١٨,٠١٥	٢٠,٠٢٨
اللزوجة على ٥٥°م (م.با.ث)	٠,٨٩٠٣	١,١٠٧
معامل الإنكسار n_D^{20}	١,٣٣٣٠	١,٣٢٨٣

• D = ٥٨٩,٣ ن م

• ***ميلل*** ***wetted*** (McGraw-Hill, Dict.)

يصف مادة قبلت الماء أو سائلا آخر إما على سطحها أو بين ثغور تركيبها pore structure.

• ***ميلل/عامل ابتلال*** ***wetting agent*** (Chamber's)

مادة تزيد من معدل انتشار السائل على السطح عندما تضاف لهذا السائل بكميات صغيرة أو مادة ذات نشاط سطحي surface active agent تقلل من التوتر السطحي للماء لمدى كبير بالرغم من وجودها في تركيز منخفض.

• ***ماء الأكسجين*** ***hydrogen peroxide*** (McGraw-Hill, Enc.)

رمزه الكيماوي يد٢أ٢ H_2O_2 واسمه فوق أكسيد الإيدروجين وسائل فوق أكسيد الإيدروجين اللاماني رائق لا لون له ذو طعم مر غير ثابت تقريبا وله نفس لزوجة الماء وكذلك له نفس ثابت العازل الكهربي dielectric constant ولكن كثافته أعلا ١,٤٤٢ جم/سم^-٣ على ٢٥°م ويغلي على ١٥٠°م بعنف وقد ينفجر. ويتجمد على -٠,٤١°م. وتكسره طارد للحرارة exothermic وعادة يكون ذلك عن طريق حافز والضوء في قرب الأشعة البنفسجية يعمل على تكسيره. ويختلط بالماء ويذوب في الإيثير وهو عامل مؤكسد قوى وعامل اختزال للبرمنجانات والكرومات بدرجة بسيطة. (Merck)

وفي الطبيعة يوجد كآثار في المطر والثلج.

الاستخدامات: كعامل تبييض للقطن والألياف الصناعية أو الطبيعية وفي صناعة الورق وكعامل منظف ومطهر للجروح وفي الصواريخ والغواصات والطائرات وسفن الفراغ. وفي الأغذية كمهيء conditioner للعجين وكعامل منضج وفي التبييض في الأغذية وفي تحوير النشا starch modification وفي تبييض الكرش tripe وهو من المواد التي تعتبر مأمونة GRAS. (Ensminger)

• ***ماء البحر*** ***sea water*** (McGraw-Hill, Enc.)

ماء البحر محلول مائي لأملاح وذو تركيب ثابت تقريبا لعناصر وجودها يحدده الجو climate ويجعل الحياة ممكنه على الأرض وحدوده هي المحيطات والبحر الأبيض وخلجانها. ومعظم المياه في الطبيعة هي ماء البحر فهي حوالي ٩٨٪ والباقي ثلج وبخار ماء وماء عذب.

• ***ماء ثقيل*** ***heavy water*** (McGraw-Hill, Enc.)

شكل من الماء تحل فيه ذرات دتوريوم (د أو ٢يد) محل ١يد والكتلة mass بدلا من كونها ١ للإيدروجين تكون ٢ للدتوريوم ورمزه الجزيئي د٢أ أو ٢يد٢أ.

• ***الخواص الفيزيقية***

(أنظر الجدول (بلا-١) في الماء).

• ***ماء حر*** ***free water***

(أنظر: نشاط الماء)

• ***الماء في الجسم الحي*** (Ensminger)

الماء من المغذيات nutrient وهو لازم لكل أنواع الحياة فكثير من الكائنات يمكنها أن تعيش بدون

هواء anaerobic ولكن أيا منها لا يستطيع الحياة بدون الماء والإنسان والحيوان يستطيع أن يبقى دون غذاء لمدد ولكنهم لا يستغنون عن الماء إلا لمدة قصيرة. ومن حسن الحظ ومن رحمة الله أن يوجد الماء بكثرة عادة وبسعر منخفض (بعد تنقيته). وفترات الجفاف التي تمر على بعض مناطق العالم تترك آثارها على كل من النبات والحيوان لمدد طويلة. وتبلغ نسبة الماء في الجنين ٩٨٪ وفي الأطفال حديثي الولادة ٧٥٪ وفي سن السنتين حوالي ٦٥٪ وبعد ذلك من ٥٠-٦٥٪ من وزن الجسم. والماء تبلغ نسبته في الدم حوالي ٨٠٪ وفي العضل ٧٥٪ وفي الجسم عامة حوالي ٦٢٪ وفي الأنسجة الدهنية adipose tissue من ٢٥-٣٥٪ وفي العظام ٢٥٪ وفي الأسنان ١٠٪. ويبلغ مقدار الماء في الجسم حوالي ٤٥ لترا ويقسم إلى ثلاثة أقسام إثنان منها رئيسيان: (Guthrie)

١-سائل خارج الخلايا (س.خ.خ.)
extracellular fluid (ECF)

ويكون ١/٣ ماء الجسم ويشمل:

- ما في الدم أو داخل الأوعية intravascular fluid ومقداره ٣ لتر وهو ما يوجد في الأوعية مثل الشرايين والأوردة والشعيرات الدموية.
- ما هو ما بين الخلايا interstitial or intercellular أو خارج الأوعية extravascular وهو يغسل bathes الخلايا والأنسجة ويكون البيئة التي منها تتغذى الخلايا ويبلغ حوالي ١٢ لترا.

٢- سائل داخل الخلايا (س.د.خ)
intracellular fluid (ICF)

ويبلغ حوالي ٣٠ لترا. والسائل أو المغذيات للسائل داخل الخلايا intracellular لابد من أن يمر خلال الغشاء ليصبح مصدرا للتغذية nourishment. والسائل ما بين الخلايا intracellular يعمل كمنظم buffer وحجمه يتغير ليمنع أي تغيرات في حجم أي من السائل داخل الأوعية intravascular أو داخل الخلايا intracellular.

٣- سائل عبر الخلايا transcellular: ويمثل جزءا صغيرا جدا من ماء الجسم الكلي ويعمل على مزلقة lubricate المفاصل وما يوجد في العين والنسيج الضام والعظام والسائل الزلالي synovial fluid والخلط الزجاجي vitreous humor والعصارات الهاضمة digestive secretions. ويمكن اعتباره تحت قسم من السائل خارج الخلايا extracellular fluid. ويتم إحلال ٦٪ من ماء الجسم يوميا للبالغين وفي الأطفال فإن هذا المقدار يبلغ ١٥٪.

- ***وظائف الماء في الجسم***

يؤدي الماء في الجسم وظائف مختلفة:

١- مذيب: يعمل الماء في الدم كمذيب للمغذيات مثل السكريات والأحماض الأمينية والبروتينات الدهنية lipoproteins والفيتامينات والمعادن. ويحملها مع الهرمونات للخلايا لتغذيتها. كما أن الماء في الأوعية يحمل نواتج الأيض من ثاني أكسيد كربون ويوريا وأيضات metabolites إلى الرئتين والجلد والكلى لتفرز للخارج. والماء في السائل الموجود بين الخلايا intercellular or extravascullar وخارج الأوعية (١٢ لترا) يحمل المغذيات التي تترك الأوعية الدموية وأي نواتج هدر أخرى waste products أو هرمونات أو أي مواد أخرى تفرزها الخلايا. وفي داخل الخلايا يعمل الماء

أيضا كمذيب للمغذيات التي تنتقل من أي جسيم خلوي organelle إلى آخر وكذلك للنواتج المهدرة waste products التي يجب التخلص منها.

٢- مساعد النمو growth facilitator: بدون الماء لا يمكن حدوث نمو لأن الماء يكون جزءا من جميع الأنسجة كما ذكر سابقا.

٣- حافز catalyst: يعمل الماء كحافز في كثير من التفاعلات البيولوجية داخل الخلية وكذلك في المعدة والأمعاء الصغيرة حيث يتم هضم الغذاء. وهو لازم للحلمأة hydrolysis كما في هضم السكروز إلى جلوكوز وفركتوز.

٤- مزلق lubricant: في السائل الزلالي synovial fluid في المفاصل مثل الركبة تكون وظيفة الماء الأساسية المزلقة.

٥- منظم لدرجة الحرارة temperature regulator: نظرا لمقدرة الماء على توصيل الحرارة فإن الماء يلعب دورا هاما في توزيع الحرارة خلال الجسم وبالتالي في تنظيم درجة حرارة الجسم. فأيض المغذيات ينتج حرارة كناتج ثانوي زيادة عن اللازم للاحتفاظ بدرجة حرارة الجسم العادية. وإذا لم يتم التخلص من هذه الحرارة مباشرة ترتفع درجة حرارة الجسم إلى درجة تمنع أو تثبط إنزيمات الخلايا. ويفقد جزء من الحرارة بالإشعاع والتوصيل خاصة عند درجات الحرارة المنخفضة ولكن أكفأ طرق التخلص من حرارة الجسم الزائدة هي التبخير من على سطح الجسم ويبلغ هذا المقدار حوالي ٣٥٠-٧٥٠مل/اليوم ويسمى فقد العرق غير المحسوس insensible perspiration loss ويزداد بازدياد سطح الجسم.

٦- مصدر للعناصر النادرة source of trace elements: تبعا لمصدر الماء فإنه يمكن أن يكون مصدرا للفلور والزنك والنحاس

٧- الماء ضروري لإعطاء الشكل للخلية.

٨- الماء مهم في القيام بالعمل work performance: ثبت أن نقص الماء له تأثير أكبر في الإنتاج في العمل عن نقص الغذاء. فنقص الماء بنسبة صغيرة في الجسم (من ٤-٥٪ من ماء الجسم) يؤدي إلى نقص القيام بالعمل بمقدار ٢٠-٣٠٪.

ونقص أو زيادة الماء في الجسم بزيادة عن بضعة أرقام قليلة في النسبة المئوية للماء الكلي في الجسم لا تتفق وصحة جيدة وإذا وصلت هذه النسبة إلى ٢٠٪ فإن هذا يؤدي إلى الموت. وفي الأحوال العادية فإن العطش يعمل على تناول الاحتياج المائي أو يفوقه. والماء الزائد يفرزه الجسم كبول ولدرجة أقل كعرق وفي البراز وبخار ماء من الرئتين.
(Ensminger)

• توازن الماء في الجسم water balance

يبقى الماء الكلي في جسم الأشخاص الأصحاء ثابتا إلى درجة كبيرة فزيادة مقدار الماء الداخل للجسم أو نقصه يؤدي إلى زيادة أو نقص في تناول الماء أو إفرازه. ويدخل الماء الجسم كسائل أو كمكون من مكونات الغذاء بما فيه ماء الأيض الذي ينتج عن تكسير أو تمثيل الغذاء. ويخرج الماء من الجسم عن طريق:

١- العرق حوالي ٧٠٠مل.
٢- بخار ماء مع الزفير حوالي ٣٥٠مل.
٣- كبول حوالي ١٤٠٠مل.

٤- وفي البراز حوالي ١٥٠مل.

أي مجموعها حوالي ٢٦٠٠مل كل ٢٤ساعة والجسم يحصل على حوالي ١٥٠٠مل ماء من السوائل التي يتناولها الشخص ، ٨٥٠مل ماء كمكون في الغذاء ، حوالي ٢٥٠مل ماء أيض أي ٢٦٠٠مل أيضا في اليوم. وينظم توازن السائل في الجسم عن طريق تنظيم تناول السوائل نتيجة التغيرات في الإحساس بالظمأ وعن طريق تنظيم فقد السوائل خلال الكلى. فإذا كان فقد السائل كبيرا فإن تركيز الاليكتروليتات خاصة الصوديوم في السائل خارج الخلايا extracellular يرتفع. وهذه الزيادة تسبب امتصاص الماء من اللعاب تاركا إحساسا بالجفاف في الفم مما يسبب العطش وبالتالي تناول سوائل وبالإضافة إلى ذلك فإن تحت سرير المخ hypothalamus في المخ تنشط الإحساس بالعطش وترسل إشارات إلى الغدة النخامية pituitary لإفراز هرمون مانع لإفرازات البول antidiuretic hormone (ADH) (هـ.ض.ف.ب) والذي يؤثر على الكلى لإعادة امتصاص ماء أكثر وبذا يصبح حجم الماء في المستوى العادي وبإعادة امتصاص الماء فإن تركيز البول ينخفض. وبالعكس فإنه عندما يكون مستوى الصوديوم الذي يرشح خلال الكلى منخفضا فإن الكلى تسبب إفراز مادة تؤدي إلى إفراز هرمون الالدوسترون aldostrone الذي يعمل على أن تحتفظ الكلى بصوديوم أكثر وتنشيط العطش وإفراز الـ (هـ.ض.ف.ب) ADH ينتج عن تغيرات في تركيز الصوديوم في مستوى منخفض مثل ١٪. وبجانب – وبالرغم – عن هذا التوازن فإن هناك عدة عوامل تؤثر على احتياجات الماء.

• *احتياجات الماء* **requirement for water**

١- **السن age**: يحتاج الطفل للماء بدرجة أكبر من الشخص البالغ ويرجع ذلك لزيادة نسبة مساحة سطح الجسم إلى وزنه في الأطفال عنها في البالغين ولانخفاض مقدرة الكلى في الأطفال على تركيز البول عنها في البالغين. وعموما فقد يحتاج الطفل إلى ١,٠٤لتر ماء في اليوم حتى سن ستة أشهر وإلى ١,٤٢لتر/اليوم فيما بين ٦ أشهر وسنة بينما يحتاج الرجل إلى حوالي ٢,٧لتر/اليوم والمرأة غير الحامل إلى ٢لتر/اليوم والحامل إلى ٢,٣لتر/اليوم والمرضع إلى ٢,٥لتر/اليوم تقريبا.

٢- **النشاط الجسمي physical activity**: يؤدي النشاط إلى زيادة فقد الماء من الجسم عن طريقي العرق وبخار الماء في التنفس ، وهذا الفقد يفوق فقد الصوديوم وعندما يصل النقص في الماء في الجسم إلى ٣٪ من وزنه فإن مستوى أداء الجسم يضمحل.

٣- **الحرارة heat**: يزداد الفقد في الماء خاصة مع النشاط بارتفاع درجة الحرارة ويجب تعويضه بتناول ماء أكثر وقد يزداد فقد الماء إلى ٥٠-١٠٠٪ عن طريقي الجلد والرئتين وإذا لم يعوض الفقد يحدث إنهاك من حرارة heat exhaustion وربما احتاج الأمر أيضا إلى تناول بعض الصوديوم.

٤- **الغذاء diet**: الأغذية ذات نسبة البروتين المرتفعة تحتاج إلى ماء أكثر لإفراز اليوريا. ويجب مراعاة ذلك في حالة الأطفال لأن الكلى في الأطفال لا تكون تامة التكوين.

٥- المرض illness: إن القيء المستمر وكذلك الإسهال يؤديان إلى فقد كبير في الماء. وارتفاع درجة الحرارة يسرع من التنفس ومن فقد الماء. وقد يؤدى هذا إلى جفاف. بينما تؤدى أمراض هبوط القلب الاحتقاني congestive heart failure وتليف الكبد cirrhosis والتهاب الكلى nephritis و nephrosis إلى وذمة edema حيث يصحبها جميعا انخفاض في إفراز الصوديوم مما يساعد على الاحتفاظ بالماء.

٦- الإصابة injury: بعد الجراحة قد يزداد فقد الماء نتيجة القيء أو النزيف أو الحرارة أو غزارة البول dieresis وكذلك نتيجة الحروق ولذا يجب تناول كميات مناسبة من السوائل.

* وإذا لم يحدث إحلال ماء مكان الماء المفقود فإنه يحدث جفاف يلخص فيما يأتي:

١- الإحساس بالعطش وذلك في حدود فقد ١٪ من وزن الجسم.
٢- عطش مصحوب بعدم إرتياح وفقد للشهية.
٣- تنميل (تخدير) numbness ووخز tingling في الذراعين واليدين.
٤- زيادة معدل النبض ومعدل التنفس وارتفاع درجة حرارة الجسم.
٥- ضعف وتقلصات في العضلات وإضطراب ذهني.
٦- ارتفاع تركيز الدم وانخفاض حجمه وصعوبة في الدورة الدموية.
٧- تشقق الجلد ووقف تكون البول.
٨- موت عندما يصبح فقد الجفاف أكثر من ٢٠٪ من الوزن الأصلي.

• ***مصادر الماء للجسم water sources***

هناك ثلاثة مصادر متاحة يحصل بها الجسم على الماء:

١- ماء الشرب والمشروبات beverages الأخرى.
٢- الماء الذى يدخل كمكون للأغذية الصلبة.
٣- ماء الأيض نتيجة تكسير الكربوايدرات والبروتينات والدهون.

أولاً: ماء الشرب / شرب drinking / potable water (McGraw-Hill, Enc.)

هو الماء الذى يمكن استخدامه في الشرب أو الطبخ وهو يجب أن يكون مأمونا بكتريولوجيا خاليا من أى مواد كيماوية ضارة أو سامة وخاليا نسبيا في أى عكارة من أى مواد تسبب تغيرا في اللون أو الطعم. والصعوبة hardness الزائدة وارتفاع تركيز المواد الصلبة الذائبة dissolved solids غير مرغوب فيه. وماء الشرب يأتي من:

• الماء السطحي surface water: مثل الخزانات reservoirs (المفتوحة) والبحيرات lakes والأنهار (الجداول) streams.

• الماء الأرضي ground water: ومنها الآبار.

ويحسن أن تكون هذه المصادر خالية من أى مواد برازية من الإنسان أو الحيوان ومن هدر الصناعة industrial wastes ومن مختلف الملوثات الكيماوية chemical pollutants. وهناك مواصفات معينة لماء الشرب جدول (بلا-٢). *ويحصل الجسم على الماء أيضا من شرب العصائر* والمشروبات المختلفة مثل القشور والمياه المعدنية والمزالة المعادن والمغلورة والمكلورة وغيرها. (أنظر: كلا منها على حدة). (Gleick)

ثانيا: الأغذية foods (Ensminger)

كثير مـن الأغذيـة يحتـوى نسبا عالية من الماء مما يدخـل ضمـن مـا يصـل إلى الجسـم ويسـد بعـض احتياجاته منه وحتى الأغذية التـى تعتبر جافة مثل الحبوب ومنتجاتها والبسكويتات والنقل تحتوى على بعض الماء. بينمـا تبلـغ نسبة المـاء فـى الفواكـه والخضر أكثر من ٩٠٪ فى معظم الأحيان.

ثالثا: ماء الأيض metabolic water

ينتج ماء الأيـض مـن هـدم catabolism المغذيـات وكل ١٠٠جم كربوايدرات تعطى ٦٠جـم مـاء نتيجـة أيضها الهدمى بينمـا تـؤدى أكسدة البروتينـات إلى إنتاج ٤٢جم ماء من كل ١جم بروتين والدهـن كـل ١٠٠جم منه تعطى ١١٠جم ماء نتيجة الأيض. ولكن ليس كـل هـذا المـاء متاحـا ففـى حالـة البـروتين يستخدم الماء فى إفراز النتروجين فى عملية إزالـة الأمين وبحيث إن إخراج النتروجين كيوريا يستهلك مـن المـاء أكثر ممـا ينتـج فـى عمليـة إزالـة الأمـين. وبالنسـبة للدهـون فـإن أكسـدتها تـؤدى إلى زيـادة التنفـس ويفقـد المـاء عـن طريـق الرئتـين والنـاتج الصافى من الماء فى حالة الدهـون يكـون أقـل منـه فـى حالـة الكربوايـدرات. وفـى المتوسـط يتكـون ١٣جم مـاء أيض لكـل ١٠٠سعر من الطاقة الأيضيـة فى غذاء الإنسان المتوسط.

- **الماء والحياة water source of life**

□ **التمثيل الضوئى photorynthesis**

هو العملية التى تقوم فيها كائنات حية بتحويل طاقـة الضـوء إلى طاقـة كيماويـة فـى جزيئـات عضويـة (Lawlor).

كب يد$_2$ ——(ضوء / كلوروفيل بكتيرى)——◄ كب + ٢يد$^{+}$ + ٢أل$^{-}$ (١)

٢يد$_2$أ ——(ضوء / كلوروفيل)——◄ أ$_2$ + ٤يد$^{+}$ + ٤أل$^{-}$ (٢)

حيث أل = اليكترون.

ومدى التفاعل (٢) أكبر بكثير مـن مـدى التفـاعل (١) حيـث تقـوم طاقـة الضـوء فـى تفـاعل (٢) بصـدع splitting الماء الذى يعمل كمختزل ويتأكسد هو إذ يتم هذا التفاعل فى الطحالب الزرقاء و الخضراء والحمراء وفى النباتات العالية.

والرسم المرافق يمكن أن يمثل تكـون الإليكترونـات وانتقالها حيث: شكل ٣

أ.ثلا.ف = أدينوسين ثلاثى الفوسفات A.T.P.

أ.ثنا.ف = أدينوسين ثنائى الفوسفات A.D.P.

ف = فوسفات (غير عضوية).

نظام ضوئى II = photosystem II/PSII

نظام ضوئى I = photosystem I/PSI

ف.نك.أ.ثنـا.نـو = فوسفات النيكوتين أمايد أدنين ثنائى النيكليوتيد

(nicotinamide adenine dinculeotide phosphate/NADP)

ومـا يحـدث أن النظـام الضوئـى II يمتـص أربعـة فوتونات تتعاون فى العمل على انحلال الماء مسببة انطلاق أربعة اليكترونـات مـن مركـز التفـاعل فـى النظام الضوئـى II وتتراكم أربعة مكافئات مؤكسدة على مركـب وسطى س قبـل أن تقبـل أربعـة اليكترونات من جزيئين من الماء محررة أ$_2$. فإذا كان س$^{4+}$ هو المكـون المؤكسد والذى يتفاعل مع الماء فإن:

٢يد$_2$أ + س$^{4+}$ ——◄ س + ٤يد$^{+}$ + أ$_2$

جدول (بلا–٢) : بعض مواصفات ماء الشرب فى بعض البلاد

المتغير	الوحدة	صحة عالمية ١٩٨٤	كندا ١٩٩٢	أوروبا ١٩٨٠	الولايات المتحدة ١٩٩٢
• الكائنات الدقيقة microbiological criteria					
الكولى الكلى	فى ١٠٠مل	صفر–١٠	صفر	صفر	صفر
كولى برازى	فى ١٠٠مل	صفر	صفر	–	–
• جسيمات particulate matter					
عكارة	و.ع.ن NTU	>١–٥	>١–٥	صفر–٤	١ و.ع.ن فى الشهر
	و.ع.ج JTU	–	–	٤	٥ و.ع.ج متوسط يومين متواليين
• دلائل التلوث pollution indicators					
صعوبة	كا ك أ، مجم/لتر	٥٠٠ (هدف)	٥٠٠	–	–
مدى ج ﻫ	ج ﻫ	٦,٥–٨,٥	٦,٥–٨,٥ (هدف)	٦,٥–٨,٥	٦,٥–٨,٥ (هدف)
فسفات	مجم/لتر				
مواد صلبة ذائبة كلية	مجم/لتر	١٠٠٠	٥٠٠ (هدف)		٥٠٠ (هدف)
• دلائل جمالية aesthetic indicators					
لون	وحدات اللون	١٥	١٥ (هدف)	٢٠	١٥ (هدف)
عوامل إرغاء	مجم/لتر	-	-	-	٠,٥ (هدف)
رائحة (عتبة)	عدد عتبات الرائحة	-	غير كريه	-	٣ (هدف)
درجة الحرارة	°م	-	١٥ (هدف)	٢٥	-
• ملوثات غير عضوية inorganic pollutants					
اسبستس	ألياف طويلة	–	–	—	٧×١٠^{٦}
ألمنيوم	مجم/لتر	٠,٢	–	٠,٢	٠,٠٢ (هدف)
انتيمون	مجم/لتر	–	–	٠,٠١	٠,٠٠٦
باريوم	مجم/لتر	–	١	٠,١	٢
بريليوم	مجم/لتر	–	–	–	٠,٠٠٤
بورون	مجم/لتر	–	٥	١	–
ثاليوم	مجم/لتر	–	–	–	٠,٠٠٠٥
حديد	مجم/لتر	٠,٣	٠,٣	٠,٠٢	٠,٣ (هدف)
رصاص	مجم/لتر	٠,٠٥	٠,٠١	٠,٠٥	٠,٠١٥
زرنيخ	مجم/لتر	٠,٠٥	٠,٠٢٥	٠,٠٥	٠,٠٥
زنك	مجم/لتر	٥	٥	٥	٥ (هدف)
زئبق	مجم/لتر	٠,٠٠١	٠,٠٠١	٠,٠٠١	٠,٠٠٢
سلينيوم	مجم/لتر	٠,٠١	٠,٠١	٠,٠١	٠,٠٥

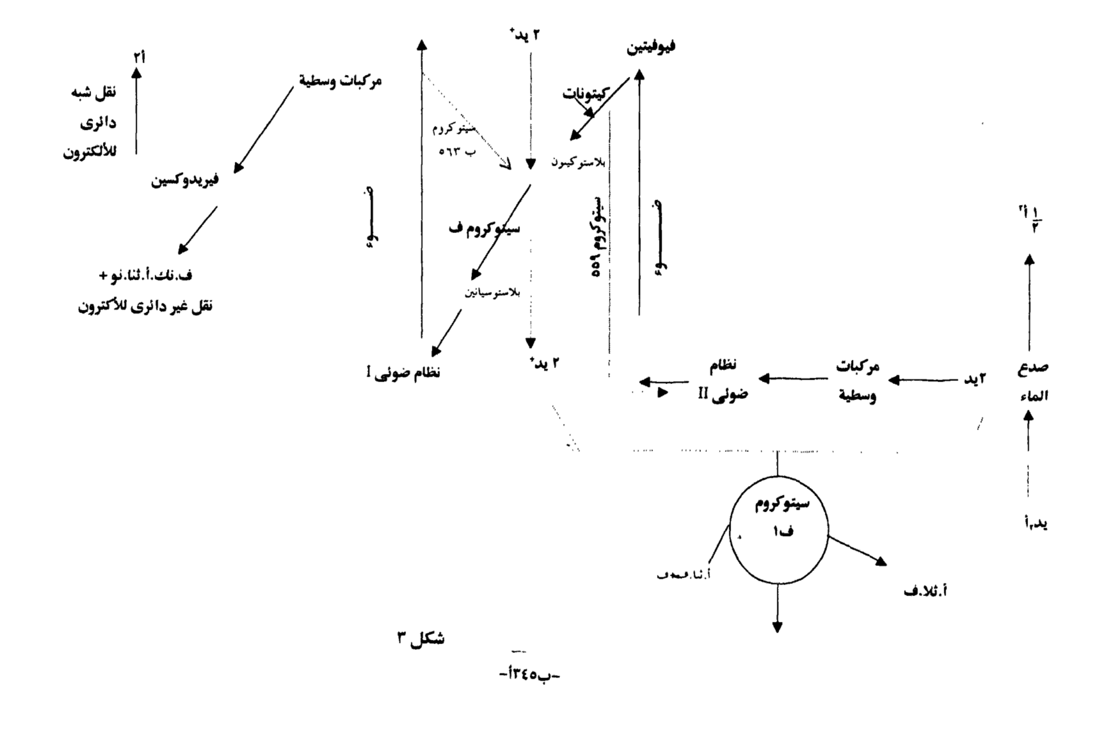
المتغير	الوحدة	صحة عالمية ١٩٨٤	كندا ١٩٩٢	أوروبا ١٩٨٠	الولايات المتحدة ١٩٩٢
سيانيد	مجم/لتر	٠,١	٠,٢	٠,٠٥	٠,٢
صوديوم	مجم/لتر	٢٠٠	٢٠٠	١٥٠	–
فضة	مجم/لتر	–	–	٠,٠١	٠,٠٥
فلوريد	مجم/لتر	١,٥	١,٥	١,٥	٤
كادميوم	مجم/لتر	٠,٠٠٥	٠,٠٠٥	٠,٠٠٥	٠,٠٠٥
كبريتات	مجم/لتر	٤٠٠	٥٠٠	٢٥٠	٢٥٠ (هدف)
كبريتيد الإيدروجين	مجم/لتر	–	–	–	–
كروم	مجم/لتر	٠,٠٥	٠,٠٥	٠,٠٥	٠,١
كلوريد	مجم/لتر	٢٥٠	٢٥٠	٢٥٠	٢٥٠
كوبالت	مجم/لتر	–	–	–	–
منجنيز	مجم/لتر	٠,١	٠,٠٥	٠,٠٥	٠,٠٥ (هدف)
نترات–ن	مجم/لتر	١٠	١٠	٥٠	١٠
نتريت–ن	مجم/لتر	–	١	٠,١	١٠
نحاس	مجم/لتر	١	١	٣	١,٣
نيكل	مجم/لتر	–	–	٠,٠٥	٠,١
ملوثات عضوية دقيقة organic micropollutants					
اترازين	ميكروجرام/لتر	–	٦٠	–	٣
اديباتات adipates	ميكروجرام/لتر	–	–	–	٥٠٠
الاكلور	ميكروجرام/لتر	–	–	–	٢
الدرين وثنائي الدرين	ميكروجرام/لتر	٠,٠٣	٠,٧	–	٤
الديكارب aldicarb	ميكروجرام/لتر	–	٩	–	٣
الديكارب ، سلفوكسيد aldicarb sulfoxide	ميكروجرام/لتر	–	–	–	٤
الديكارب ، سلفون aldicarb sulfone	ميكروجرام/لتر	–	–	–	٢
أندرين endrin	ميكروجرام/لتر	–	–	–	٠,٢
اندوثال endothal	ميكروجرام/لتر	–	–	–	١٠٠
اوكساميل oxamyl	ميكروجرام/لتر	–	–	–	٢٠٠
إيثان ١ ، ١ ، ١–ثلاثي الكلور 1, 1, 1, -trichloro ethane	ميكروجرام/لتر	–	–	–	٢٠٠
إيثان ١ ، ١ ، ٢–ثلاثي الكلور 1, 1, 2, -trichloro ethane	ميكروجرام/لتر	–	–	–	٥
إيثيل البنزين ethyl benzene	ميكروجرام/لتر	–	٢,٤	–	٧٠٠
إيثيلين ثنائي البروميد ethylene dibromide	ميكروجرام/لتر	–	–	–	٠,٠٥
إيثان ١ ، ٢–ثنائي الكلور 1, 2-dichloroethane	ميكروجرام/لتر	١٠	–	٥	٥
إثين ١ ، ٢–ترانس ثنائي الكلور trans-1, 2, -dichloroethene	ميكروجرام/لتر	–	–	–	١٠٠

المتغير	الوحدة	صحة عالمية ١٩٨٤	كندا ١٩٩٢	أوروبا ١٩٨٠	الولايات المتحدة ١٩٩٢
ألين ثلاثي الكلور trichloro ethane	ميكروجرام/لتر	٣٠	٥٠	–	٥
ألين ١، ١-ثنائي الكلور 1-1-dichloroethene	ميكروجرام/لتر	٠,٣	–	–	٧
إثين رباعي الكلور tetrachloroethene	ميكروجرام/لتر	١٠	–	–	٥
ألثين ١، ٢-سيس ثنائي الكلور cis-1-2-dichloroethene	ميكروجرام/لتر	–	–	–	٧٠
أيدروكربونات أروماتية عديدة النويات polynuclear aromatic hydrocarbons	ميكروجرام/لتر	–	–	–	٠,٢
باراثيون parathion	ميكروجرام/لتر	–	٥٠	–	٧٠
باراكوات paraquat	ميكروجرام/لتر	–	١٠	–	–
بروبان ١، ٢-ثنائي البروم-٣-كلور 1-2-dibromo-3-chloropropane	ميكروجرام/لتر	–	–	–	٠,٢
بروبان ١، ٢-ثنائي الكلور 1-2-dichloropropane	ميكروجرام/لتر	–	–	–	٥
بروموفورم bromoform	ميكروجرام/لتر	–	–	–	١٠٠
برموكسينيل bromoxynil	ميكروجرام/لتر	–	٥	–	–
ب.س.ب PCBs	ميكروجرام/لتر	–	–	–	٠,٥
بنديوكارب bendiocarb	ميكروجرام/لتر	–	٤٠	–	–
بنزو(أ)بيرين benzo(a)pyryne (PAHs)	ميكروجرام/لتر	٠,٠١	٠,٠١	–	٠,٢
بنزين benezene	ميكروجرام/لتر	١٠	٥	–	٥
بنزين ١، ٢، ٤-ثلاثي الكلور 1-2-4-trichlorobenzene	ميكروجرام/لتر	–	–	–	٧٠
بنزين ١، ٢ ثنائي الكلور 1-2-dichlorobenzene	ميكروجرام/لتر	–	٢٠٠	–	٦٠٠
بنزين ١، ٤-ثنائي الكلور 1-4-dichlorobenzene	ميكروجرام/لتر	–	٥	–	٧٥
بنزين وحيد الكلور monochlorobenzene	ميكروجرام/لتر	-	٨٠	-	–
بنزين سداسي الكلور hexachlorobenzene (HCB)	ميكروجرام/لتر	٠,٠١	–	–	١
بيكليورام picloram	ميكروجرام/لتر	–	١٩٠	–	٥٠٠
بيوتايل بنزايل فثالات butyl benzyl phthalate	ميكروجرام/لتر	–	–	–	٤
تربيفوس terbufos	ميكروجرام/لتر	–	١	–	–
ترايالات triallate	ميكروجرام/لتر	–	٢٣٠	–	–
توكسافين toxaphene	ميكروجرام/لتر	–	–	–	٣
تولوين toluene	ميكروجرام/لتر	–	٢٤	–	١٠٠٠
تيميفوس temephos	ميكروجرام/لتر	–	٢٨٠	–	–

المتغير		الوحدة	صحة عالمية ١٩٨٤	كندا ١٩٩٢	أوربا ١٩٨٠	الولايات المتحدة ١٩٩٢
ثلاثي الفلورالين	trifluralin	ميكروجرام/لتر		٤٥		
ثنائي ادبيات	diadipates	ميكروجرام/لتر				٤٠٠
ثنائي الفثالات	diphthalate (PAE)	ميكروجرام/لتر				٤
ثنائي المثواث	dimethoote	ميكروجرام/لتر		٢٠		
جليفوسفات	glyphosphate	ميكروجرام/لتر		٢٨٠		٧٠٠
دالابون	dalapon	ميكروجرام/لتر				٢٠٠
د.د.ت	D.D.T	ميكروجرام/لتر	١	٣٠		
ديازيون	diazion	ميكروجرام/لتر		٢٠		
دكامبا	dicamba	ميكروجرام/لتر		١٢٠		
ديكوات	diquat	ميكروجرام/لتر		٧٠		٢٠
دينوسب	dinoseb	ميكروجرام/لتر		٠,٠١		٧
ديورون	diuron	ميكروجرام/لتر		١٥٠		
ديوكسين	dioxin	ميكروجرام/لتر				$٣×١٠^{-٥}$
رباعي كلوريد الكربون	carbon tetrachlaride	ميكروجرام/لتر	٣		٥	٥
زيلينات(مجموع المشابهات	xylenes (sum of iomers	ميكروجرام/لتر		٣٠٠		١٠,٠٠٠
سباعي الكلور	heptachlor	ميكروجرام/لتر	٠,١	٣		٠,٤
سباعي كلور ابيوكسيد	heptachlor epoxide	ميكروجرام/لتر				٠,٢
سترين	styrene	ميكروجرام/لتر				١٠٠
سداسي الكلور الحلقي للبنتاديين	hexachlorocyclo - pentadiene	ميكروجرام/لتر				٥٠
سيانازين	cyanazine	ميكروجرام/لتر		١٠		
سيمازين	simaizine	ميكروجرام/لتر		١٠		٤
فثالات ثنائي البيوتايل	dibutylphthalate	ميكروجرام/لتر				٤
فورات	phorate	ميكروجرام/لتر		٢		
ميتوكسي حمض البروبيوتيل ٢،٤،٥-ثلاثي كلور	2,4,5 trichloryphenoxy propvonic acid	ميكروجرام/لتر		٢٨٠		٥٠
فينوكسي حمض الخليك ٢،٤ ثنائي الكلور	2,4-dichlorophenoxyoaceticacid	ميكروجرام/لتر	١٠٠	١٠٠		٧٠
فينولات	phenols	ميكروجرام/لتر			٠,٥	
فينول ٢،٤،٦ ثلاثي الكلور	2,4,6—trichloro phenol	ميكروجرام/لتر	١٠	٥		
فينول ٢،٤ ثنائي الكلور	2,4-dichlorophenol	ميكروجرام/لتر		٩٠٠		

المتغير	الوحدة	صحة عالمية ١٩٨٤	كندا ١٩٩٢	أوروبا ١٩٨٠	الولايات المتحدة ١٩٩٢
فينول خماسي الكلور pentachlorophenol	ميكروجرام/لتر	١٠	٦٠	–	١
فينول ٢، ٣، ٤، ٦–رباعي الكلور 2-3-4-6-tetrachlorophenol	ميكروجرام/لتر	–	١٠٠		–
كاربارايل carbaryl	ميكروجرام/لتر	٩٠	–	–	–
كاربوفيوران carbofuran	ميكروجرام/لتر	–	٩٠	–	٤٠
كلوربيرينوس chlorpyrifos	ميكروجرام/لتر	–	٩٠	–	–
كلوردان chlordane	ميكروجرام/لتر	٠,٣	٧	–	٢
كلوروبنزين chlorobenzene	ميكروجرام/لتر		–	–	١٠٠
كلوروفورم chloroform	ميكروجرام/لتر	٣٠	–	–	١٠٠
كلوريد الفينايل vinyl chloride	ميكروجرام/لتر	–	–	–	٢
كلوريد الميثيلين methylene chloride	ميكروجرام/لتر	–	–	–	٥
لندان lindane	ميكروجرام/لتر	٣	٤	–	٠,٢
مالاثيون malathion	ميكروجرام/لتر	–	١٩٠	–	–
متريبوزين metribuzin	ميكروجرام/لتر	–	٨٠	–	–
ميتولاكلور metolachlor	ميكروجرام/لتر	–	٥٠	–	–
ميثانات ثلاثي الهالو trihalo methanes	ميكروجرام/لتر	–	٣٠٠	١	١٠٠
ميثان أحادي البروم ثنائي الكلور bromochloromethane	ميكروجرام/لتر	–	–	–	١٠٠
ميثان ثنائي البروم أحادي الكلور dibromochloromethane	ميكروجرام/لتر	–	–	–	١٠٠
ميثان ثنائي الكلور dichloromethane	ميكروجرام/لتر	–	٥٠	–	–
ميثوكسي كلور methoxychlor	ميكروجرام/لتر	٣٠	٩٠٠	–	٤٠
ميثايل أزينفوس azinphos methyl	ميكروجرام/لتر	–	٢٠	–	–
ميثايل ديكلوفوب diclofop-methyl	ميكروجرام/لتر	–	٩	–	–
نتريلو ثلاثي حمض الخليك nitriotriacetic acid	ميكروجرام/لتر	–	٨٠	–	–
• مكونات مشعة radioactive constituents Bq/l					
نشاط ألفا الكلي	بك/Bq	٠,١	–	–	٠,٥٦
نشاط بيتا الكلي	بك/Bq	١	–	–	٤ mrem/gr
تريتيوم	بك/Bq	٤٠,٠٠٠	–	–	–
راديوم ٢٢٦، ٢٢٨	بك/Bq	١	–	–	٠,١٩
رادون	بك/Bq	–	–	–	١١,١
سيزيوم ١٣٧	بك/Bq	٥٠	–	–	–
يود ١٣١	بك/Bq	١٠	–	–	–
يورانيوم	بك/Bq	٠,١	–	–	–

* وع.ج = JTU وحدات العكارة لجاكسون. بك / Bq = بيكريل bequerel   وع.ن = وحدات العكارة نفلومترية nephelometric turbidity units



صدع
الماء
يد٢أ
١/٢ أ٢
٢يد
مركبات
وسطية
نظام
ضوئى II
أ.ثلا.ف
سيتوكروم
ف١
أ.ثنا.ف
فيوفيتين
كيتونات
بلاستوكينون
سيتوكروم ٥٥٩
ضـــــوء
٢ يد+
سيتوكروم
ب ٥٦٣
سيتوكروم ف
بلاستوسيانين
٢ يد+
نظام ضوئى I
ضـــــوء
مركبات وسطية
فيريدوكسين
ف.نك.أ.ثنا.نو +
نقل غير دائرى للألكترون
أ٢
نقل شبه
دائرى
للألكترون

شكل ٣

-ب٣٤٥أ-

ويكون س هو الجهاز الكيماوى لتراكم الشحنات. وفى الضوء الخافت يكون الإمساك (امتصاص) الفوتونات نادرا وعلى ذلك فإن الحالات المتأكسدة الوسيطة يجب أن تبقى ثابتة لمدة تكفى لأن تتجمع أربعة شحنات موجبة تسمح بأكسدة الماء.

□ طاقيات انتقال الإلكترونات
energetics of electron transport

يستلزم حمل اليكترون من ماء (جهد + ٠,٨ فولت) إلى الفيريدوكسين (-٠,٤٢ فولت) فوتونين يعملان بالتتابع. فالصبغة الكلوروفيلية ٦٨٠ تقذف اليكترونا (أل) (بعد أنصداع الماء) إلى الكينون على جهد حوالى صفر فولت وصبغة الكلوروفيل (المؤكسدة) ٦٨٠⁺ (جهد + ١,٢ فولت) تزيل (أل⁻) من يد٫أ خلال مركبات وسطية وتمر الإلكترونات من الكينون إلى صبغة الكلوروفيل ٧٠٠ على جهد + ٠,٤ فولت (يزدوج نقل الإليكترون مع تخليق أ.ثلا.ف) وتقذف صبغة كلوروفيل ٧٠٠ إليكترونا إلى الفيريدوكسين على جهد - ٠,٤٣ فولت وتتراكم طاقة قدرها ١,٢ فولت. ولكن الطاقة الكلية فى هاتين العمليتين الضونيتين + ٠,٨ إلى - ٠,٢ فولت فى النظام الضونى I I ، + ٠,٤ إلى - ٠,٨ فولت فى النظام الضونى I ، ومجموعها ٢,٢٠ فولت وجزء من الفولت الواحد المفقود يتحصل عليه فى تخليق أ.ثلا.ف.

حيث:

- ٦٨٠ . ٧٠٠ هى أطوال الموجات التى يحدث عندها التغير فى الامتصاص.
- نظام ضوئى I = photosystem I /PS I
- نظام ضوئى I I = photosystem I I /PS I I

وكلاهما صبغات نباتية كلوروفيلية حزيناتها قليلة ومتخصصة.

فنرى من ذلك أن النبات - وهو أحد المخلوقات الإلاهية - يقوم عن طريق صبغاته ومن أهمها الكلوروفيل باستخدام الضوء وهو هبه من الله سبحانه وتعالى. فى صدع splitting الماء - وهو نعمه أخرى من نعم الله عز وجل - وتغطى هذه النعمة أكثر من ٧٠٪ من مساحة الكرة الأرضية - ويعطى الماء اليكترونات تستخدم فى الأكسدة والاختزال (الأخسدة) وتخليق المركبات الحيوية المختلفة ، وكذلك ينتج يد⁺ يستخدم فى تخليق الأدينوسين ثلاثى الفوسفات (أ.ثلا.ف) ذى الطاقة العالية. أو ليس فى هذا خطوة يعتبر بها ذو الألباب فى فهم الآية الكريمة.

"وجعلنا من الماء كل شئ حي (٣٠)"

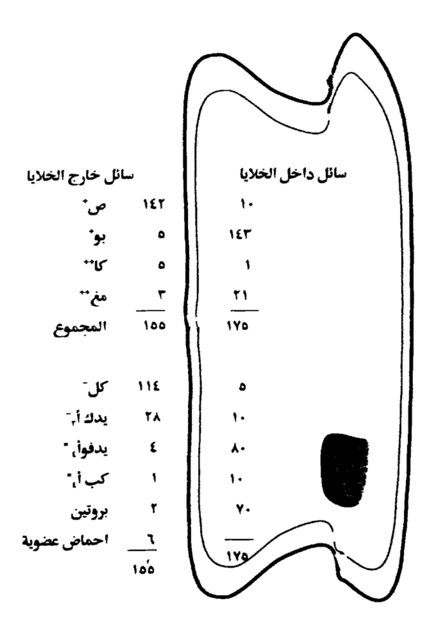
(سورة الأنبياء: ٣١)

• *الماء والإليكتروليتات* (Ensminger)

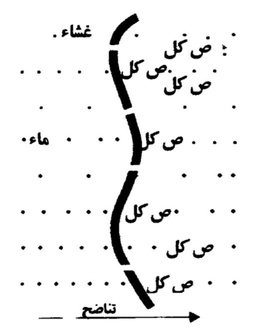
ينظر للماء فى علاقته مع الإليكتروليتات على أنه يتكون من قسمين رئيسيين وفى هذا الاعتبار ينظر لخلايا الجسم ككل. وعلى ذلك فكل السائل خارج الخلايا يسمى سائل خارج الخلايا extracellular وكل السائل داخل الخلايا يسمى سائل داخل الخلايا intracellular.

(أنظر: الماء فى الجسم الحى).

وكما سبق ذكره فإن السائل خارج الخلايا يشمل بلازما الدم (وهو حوالى ٥٪ ، حوالى ٢,٨لتر من وزن الجسم). والسائل الموجود فى المسافات الصغيرة بين الخلايا interstitial ويمثل ١٥٪ من وزن الجسم أو حوالى ٩لتر. والصوديوم (ص⁺) هو الأيون الموجب الرئيسى فى السائل خارج الخلايا ويمثل ٩٠٪ من جميع الأيونات والصوديوم هو الذى يحتفظ بحجم الماء (السائل) خارج الخلايا.



شكل ٥ توازن الاليكتروليتات فى السائل داخل الخلية
والسائل خارجها. القيمة بمليمكافئ/لتر



شكل ٤ عملية التناضح : إلى اليسار تركيز أعلى للماء ، وإلى اليمين تركيز أقل للماء ولكن تركيز أعلى للملح

ومن الأيونات الأخرى الموجودة في السائل خارج الخلايا: البوتاسيوم (بو+) والكالسيوم (كا++) والمغنيسيوم (مغ++) ولكن نسبها أقل وإن كان وجودها حيوى. ومن وجهه الأيونات السالبة فإن أكثرها هو الكلور (كل-) وهو يوازن أيون الصوديوم الموجب. ومن الأيونات السالبة الأخرى البيكربونات (يد ك أ٣-) والفوسفات (يد فو أ٤=) والكبريتات (كب أ٤=) وبعض البروتينات والأحماض العضوية كحمضى اللاكتيك والبيروفيك. والسائل خارج الخلايا هو الذى يمد الخلايا بالمغذيات والمواد الأخرى التى تحتاجها ، ويزيل منها الفاقد wastes. أما فى السائل داخل الخلايا intracellular فإن الأيون الموجب الرئيسى هو البوتاسيوم (بو+) وعلى ذلك فهو يعطى المقدرة على الاحتفاظ بحجم الماء فى (أو داخل) الخلايا وهذا السائل داخل الخلايا يمثل ٤٠٪ من وزن الجسم (حوالى ٢٣,٧لتر) والصوديوم (ص+) منخفض داخل الخلايا. ويرتبط ١/٣ البوتاسيوم داخل الخلية مع البروتين. أما الأيون السالب الأساسى داخل الخلية فهو الفوسفات (يد فو أ٤=) وهو يعطى الشحنات السالبة وأيضا يعمل فى تفاعلات الطاقة (أ.ثـلا.ف. مثلا) وكذلك فإن البروتين يكون ذو تركيز عال داخل الخلية وهو يحمل شحنات سالبة. والتوازن بين تركيز هذه الإليكتروليتات (مليمكافىء/لتر mEq/liter) داخل وخارج الخلية يحتفظ بالوضع الراهن للجسم status quo وهذا التوازن يسمى التعادل الكهربى *electrical neutrality* وهو تعادل يجب الاحتفاظ به شكل (بلا-٣).

• ***تنظيم توازن الماء والإليكتروليتات***

أساسا يدخل الماء الجسم خلال القناة الهضمية كسائل أو غذاء ويمر إلى الدم والأنسجة ويترك أو يخرج خلال الكلى والجلد والرئتين والبراز كما ذكر. ومقدار الماء الداخل والخارج يضبطان جيدا بحيث يحدث توازن الماء وانتقال الماء بين أقسام الجسم body compartments ينظمه أيضا تركيز وتوزيع الإليكتروليتات.

• ***حركة الماء والإليكتروليتات***

الماء والإليكتروليتات تمر خلال أغشية الخلايا بواسطة واحد أو اكثر من:

١- التناضح osmosis. ٢- الانتشار diffusion.
٣- الانتقال النشط active transport.
٤- الترشيح filtration.
٥- الامتصاص الخلوى pinocytosis.

١- **التناضح osmosis**: هو تحرك المياه على أساس الاختلاف فى التركيز حيث تنتقل المياه خلال الغشاء الذى يسمح بمرورها من المحلول الأقل تركيزا (أخف) إلى المحلول الأكثر تركيزا وينتج فى النهاية تساويا فى التركيز مع تغير فى الحجم. وضغط الصوديوم التناضحى هو الذى يحتفظ بحجم الماء خارج الخلايا. شكل (-٤).

٢- **الانتشار diffusion**: وفيها تنتقل الجزيئات من التركيز الأعلا إلى التركيز الأقل حتى يحصل على تركيز متجانس وقد تحدث أولا تحدث خلال غشاء.

٣- **الانتقال النشط active transport**: وهو يعكس الطريقتين السابقتين حيث الانتقال من تركيز أعلا إلى أقل. فى هذا الانتقال النشط الذى يحدث فى الاتجاه العكسى ولذا يحتاج إلى طاقة. وفى أماكن مختلفة من الجسم فقد

ينتقـل الصوديــوم والبوتاســيوم والكالســيوم والحديد والإيدروجين والكلوريـد والسـكريات والأحماض الأمينية عن هذا الطريق. والانتقال النشـط يحتفـظ بمسـتوى أيـون الصوديــوم المنخفض ومستوى أيون البوتاسيوم المرتفع داخل الخلية.

٤- التوشيح filtration: الترشيح هو العملية التى تنتقل بها السوائل من الشعيرات إلى المسافات ما بين الخلايا interstitial وهى عملية هامة فى الكلى.

٥- الامتصـاص الخلـوى pinocytosis: يعمـل هـذا الطريـق علـى نقـل المـواد إلى داخـل الخلايا ولكن ليس خلال الغشاء بل أنها تتعلق بسطح الغشاء الخارجى فيقوم الغشاء باحاطتها مكونا كبسولة صغيرة. وهـذه تترك غشاء الخلية وتتحـرك إلى داخـل الخليـة حيــث تـذاب الكبسـولة وتخـرج المـادة التـى هـى داخلـها. وهذه الطريقة تسمح بدخول الجزيئات الكبيرة كالبروتينات مذابة فى الماء للانتقال إلى داخل الخلية.

والمـاء والإليكتروليتـات كبقيـة الجسـم فـى حالـة ديناميكية. وفى القناة الهضمية ينتقل المـاء والمـواد الذائبة فيه بما فيها الإليكتروليتات تنقل خلال الغشاء المبطن للقناة الهضمية إلى الـدم فينقل بلازما الـدم المغذيات والمواد الأخرى إلى الخلايا وتأخذ منها النواتج المهدرة waste products. وتنظم الكلى تركيب سـوائل الجسـم بالاحتفـاظ ببعـض المـواد وافراز مـواد أخرى فى البـول. والكلى تنظم فقد الماء من الجسم. كما يفقد الماء من الجلد والرئتين وفى البراز. وتنظم الخمس طرق السابقة أو بعضها التوازن فى الجسم. وللمحافظة على تركيب السائل خارج الخلايا والسائل داخل الخلايا فإن حجم الماء المتناول يكون مساويا إلى درجة كبيرة حجم الماء المفقود فإذا أصبح السـائل مركزا فى جزء ما فى الجسم فإن الماء يذهب إلى هذا الجزء ليخفف من هذا التركيز. وهناك عدد من العوامل تساعد على حركة الماء فى الجسم.

• *العوامل التى تنظم حركة الماء فى الجسم*

يعمل الشعور بالعطش الـذى ينتج من مراكز عصبية فى تحت سرير المخ hypothalamus. فى المخ مراكز للتركيز أساسا للصوديوم تعمل علـى إشباع احتياج الجسم للماء. فعندما يزيد تركيز الصوديوم – وبالتالى تناضح الدم – عن التركيز العادى ٣١٠-٣٤٠ مجم/١٠٠مـل أو ١٣٦-١٤٥ ملليمكـافىء/لتر (mEq/liter) فإن الخلايا فى مركز العطش تنكمش مرسلة بدوافع عصبية nerve impulses أخرى فى مركز العطش ويحدث الإحساس بالعطش. وزيـادة تناضح الدم يرتبط أساسا بفقد المـاء مـن السـائل خارج الخلايا أو يزيد تركيز الصوديوم فى السائل المتبقى وعند شرب الماء فهو يمر خلال الغشاء المبطن للقناة gut إلى الدم وبـذا ينخفض تركيز الصوديوم والتناضح فى الدم. وبالتالى تأخذ خلايا تحـت سـرير المـخ hypothamus مـاءا وتعـود لحجمها العـادى. حيـث يتحـرك المـاء إلى هـذه الخلايا نتيجة للتناضح وفى الاتجاه العكسى. وزيادة التناضح فى الدم تنشط فـى نفس الوقت مراكز عصبيـــة أخـــرى فـــى تحـــت ســـرير المـــخ hypothalamus مسببة إفراز هرمون مضاد لإدرار البول (هـ.ض.ف.ب) (ADH) antidiuretic مـن الغدة النخامية الخارجية posterior pituitary. وهـذا الهرمـون يجعـل جـزءا مـن الكليـة نفـاذة

permeable للماء فبدلا من أن يذهب الماء إلى البول فإنه يعود ليدخل الدورة أى أن كمية البول المتكون تكون أقل بعد إفراز الهرمون (ض.ف.ب) ADH وبذا يحتفظ بماء الجسم ويخفف من تركيز سوائل الجسم. وأيضا يقلل من تركيز أيون الصوديوم. وبذا فإن شرب الماء وإفرازه تنظمه مراكز في المخ تساعد في الاحتفاظ بماء الجسم في مدى مناسب وبالتالي تضبط تركيز أيون الصوديوم في خارج الخلايا. وتلعب الإليكتروليتات بجانب الماء دورا في التغيرات التي تحدث في سوائل الجسم فالصوديوم والبوتاسيوم وهما الاليكتروليتان الأساسيان في السائل خارج الخلايا والسائل داخل الخلايا على التتابع ينظمها هرمون الالدوستيرون الذي تنتجه الطبقة الخرجية/القشرة cortex للغدة فوق الكلى adrenal gland وتنظيم أيون البوتاسيوم في السائل خارج الخلايا هام جدا لأن كلا من عمل العصب والعضل يعتمد على هذا التنظيم. ويعمل الالدوسترون أيضا على الاحتفاظ بالصوديوم إذ يعمل على إعادة امتصاص الصوديوم من البول وفقد البوتاسيوم فيه (البول). وهذا التبادل والاحتفاظ بالصوديوم يعمل على إعادة امتصاص الماء عن طريق التناضح. فالكلى مسئولة عن تنظيم توازن الماء والإليكتروليتات في الجسم وكل كلية تحتوى على مليون وحدة وظيفية دقيقة تسمى كليون/نفرون nephrons وعند ما يمر الماء خلالها فإنها تحت و/أو ترفض و/أو تحتفظ و/أو تتخلص من الماء و/أو الإليكتروليتات والمواد الأخرى حتى يمكن الاحتفاظ بحجم وتركيب السائل خارج الخلايا وفي كل يوم فإنها تجدد rejuvenate حوالى ١٩٠لترا من الدم. كما أنها تنظم إنتاج خلايا الدم الحمراء وإفراز الالدوسترون وضغط الدم وأيض الكالسيوم. وبدونها تحدث الوفاة في فترة ٨-١٤يوما. (أنظر: احتياجات الماء).

• ***زيادة الماء water excess***

تتجمع المياه الزائدة أحيانا في بعض الأنسجة خاصة فيما بين الخلايا interstitial وينتج عن ذلك انتفاخ يسمى وذمة edema وتنتج عن.

١- ارتفاع ضغط السائل في الشعيرات.

٢- ضغط تناضحى منخفض في الدم نتيجة انخفاض بروتين الدم.

٣- سد الأوعية الليمفاوية.

٤- زيادة نفاذية الشعيرات نتيجة إفراز الهستامين في حالة الحساسية وتتطلب الوذمة edema الحد من الصوديوم في الغذاء و/أو مدرات البول diuretics.

الوذمة edema تحدث عند ارتفاع المستوى بمقدار ١٠٪ عن المستوى العادى. (Guthrie)

ومدرات البول diuretics أدوية تعمل على زيادة إفراز الصوديوم والماء في البول وكثير منها تعمل على الكلى بإقلال الصوديوم الذى يعاد امتصاصه وعلى ذلك فإن الصوديوم المتبقى في البول يحمل معه ماءا أكثر خارج الجسم. ومن هذه المدرات للبول diuretics مدرات البول الزانثينية xanthine diuretics مثل الكافيين والثيوفيلين والثيوبرومين الموجودة في الشاى والقهوة والكولا والكاكاو وغيرها. ويمكن للماء والكحول في المشروبات الكحولية على أن تعمل كمدرات للبول diuretics بتثبيط إنتاج الهرمون المضاد له (هـض.ف.ب) ADH.

• ***سكر/ثمل الماء water intoxication***

عندما يكون تناول الماء أكثر سرعة عن تكوين البول فإن السائل خارج الخلايا extracellular يخف تركيزه ويدخل الماء الخلايا مسببا وذمة الخلايا cellular edema وانتفاخ خلايا المخ مسبب دوخة drowsiness وضعف وتقلصات وغيبوبة coma.

• ***نضوب الصوديوم sodium depletion***

الصوديوم هو الأيون الموجب الأساسي في السائل خارج الخلايا. والنضوب نادر ولكن في حالة الغذاء النباتي بدون ملح او العرق المستمر لمدة طويلة أو الإسهال أو القيء أو نقص الالدوسترون فقد يحدث نضوب الصوديوم. واستمراره يؤدى إلى فقد الشهية وتقلص العضلات ولا مبالاة ذهنية mental apathy وفقد في ماء الجسم وصداع ويقل إفراز اللبن في المرضعات.

• ***زيادة الصوديوم sodium excess***

الصوديوم الزائد في الغذاء تفرزه الكلى مرتبطا بالبيكربونات أو الفوسفات. ولكن أحيانا يتجمع الصوديوم في السائل خارج الخلايا مسببا وذمة edema لأن الاحتفاظ بالصوديوم يصحبه احتفاظ بالماء ويجب الحد من الصوديوم في الغذاء في هذه الحالة.

• ***نضوب البوتاسيوم potassium depletion***

نقص البوتاسيوم ينتج عن نقصه في الغذاء ويفقد البوتاسيوم عند تكسر العضل نتيجة المجاعة أو سوء التغذية أو الإصابة injury لأنه مرتبط بالبروتين داخل الخلايا. كما أنه ينتج عن أغذية الحمية الشديدة المفاجئة crash diets والإسهال والقيء و المعى/الارتشاف المعدى gastric suction والحموضة من مرض السكر diabetic acidosis والحروق. ويؤدى نمو الأنسجة الحمراء (غير الدهنية) lean إلى زيادة الحاجة إلى البوتاسيوم والمريض يعاني اضطراب وظيفة القلب وضعف العضلات وسهولة الإثارة وشلل ودوخة وقيء وإسهال وانتفاخ البطن.

• ***زيادة البوتاسيوم potassium excess***

الكلى هي المنظم الأساسي لتوازن البوتاسيوم ولذا يزداد البوتاسيوم في الدم في الفشل الكلوى. كما ينتج هذا نتيجه عدم كفاية الكلية adrenal insufficiency والجفاف الشديد أو صدمة shock بعد الإصابة حيث يتسرب البوتاسيوم الموجود في الخلايا إلى الدم وعلامات الزيادة ضعف العضلات ولامبالاة ذهنية mental apathy وعدم انتظام عمل القلب.

• ***الكلوريد chloride***

الكلوريد الزائد في الغذاء يفرز في البول مصحوبا بزيادة في الصوديوم أو البوتاسيوم وأحيانا الأمونيوم. وعادة فإن فقد الكلوريد يوازى فقد الصوديوم. ولكن نقص الكلوريد قد ينتج عن القيء أو الإسهال أو مضخة المعدة stomach pumping أو زيادة استخدام أدوية مدرات البول diuretic والأغتذاء على أغذية نباتية بدون إضافة ملح. وينتج عن نقص الكلوريد ارتفاع جـ‍ہ الجسم وتسمى هذه الحالة قلاء alklosis ويميزها تنفس بطيء وضحل وفتور listlessness وتقلصات في العضلات ونقص الشهية وأحيانا تشنجات convulsions.

• ***توازن الحمض–القاعدة* acid-base balance**

يتم هذا بتأثير الماء والاليكتروليتات أيضا وهو هام لأن الطرفين لرقم جـ يد الذي يمكن أن تبقى الحياة فيه هما ٧,٠ . ٧,٨ ويساعد على ذلك منظمات buffers هي:

١- **منظم بيكربونات bicarbonate buffer:** وهو خليط من حمض الكربونيك وبيكربونات الصوديوم والرئتان والكليتان تعمل على ضبط نسب هذه الكيماويات بسهولة.

٢- **منظم الفوسفات phosphate buffers:** وهذه المنظمات هامة للاحتفاظ بتركيز أيون الإيدروجين العادي في السائل داخل الخلايا لأن تركيزها داخل الخلايا عدة مرات مثل تركيز منظم البيكربونات.

٣- **منظمات هيموجلوبين وبروتين hemoglobin&protein buffers:** الهيموجلوبين وبلازما البروتين تعمل كمنظمات وكذلك تعمل البروتينات في الخلايا كمنظمات.

٤- **الرئة lung:** يتحد ك أ٢ مع الماء والإليكتروليتات في السائل خارج الخلايا ليتكون حمض كربونيك.

ك أ٢ + يد٢أ ← يد٢ك أ٣

ويعمل التنفس على إزالة ك أ٢ بمعدل يساوي معدل تكون ك أ٢ في الخلايا فإذا انخفض معدل التنفس عن العادي يتجمع ك أ٢ في سوائل الجسم ويزداد تركيز الحمض وتركيز أيون الإيدروجين ، أما إذا زاد معدل التنفس عن العادي يحدث العكس أي يخرج ك أ٢ بمعدل أكبر عن معدل تكونه وينخفض تركيزه وتركيز الحمض. ووقوف التنفس كلية لمدة دقيقة واحدة يخفض من رقم جـ يد للسائل خارج الخلايا من الرقم العادي وهو ٧,٤ الى ٧,١ في حين أن التنفس الزائد يعمل على ارتفاعه الى ٧,٧٠ في دقيقة واحده. وبالعكس فإن معدل تركيز أيون الايدروجين في الدم يضبط التنفس controls فإذا ارتفع رقم جـ يد في السائل خارج الخلايا ينخفض معدل التنفس اما إذا انخفض رقم جـ يد فإن معدل التنفس يرتفع. أي أن الحماض acidosis تزيد من معدل وعمق التنفس بينما تعمل القلاء alkalosis على خفضهما.

٥- **الكلى (renal) kidneys:** بجانب حمض الكربونيك فإن الأيض ينتج عنه في الخلايا أحماض أخرى منها حمض الفوسفوريك والكبريتيك واليوديك والأحماض الكيتونية وهي تسبب حموضه عندما تدخل السائل خارج الخلايا وعادة فإن الكلى تتخلص من هذه الأحماض بمجرد تكونها بحيث لا يحدث تجمع أيونات الإيدروجين. وتنظم الكلى توازن الحمض–القاعدة عن طريق:

١- إفراز أيونات الإيدروجين في البول عندما تكون السوائل خارج الخلايا زائدة الحموضة.

٢- إفراز مواد قاعدية خاصة بيكربونات الصوديوم في البول إذا ما كانت السوائل خارج الخلايا زائدة القاعدة.

ويمكن للكلى أيضا أن تحتفظ بالقاعدة بالتخلص من أيونات الإيدروجين الزائدة بإنتاج وإفراز الأمونيا (ن يد٣).

ن يد٣ + يد+ ← ن يد٤

(من إزالة الأمينو في الأحماض الأمينية)

• *حماض أو قلاء الأيض* ***metabolic acidosis or alkalosis***

يمكن أن تحدث الحماض أو القلاء نتيجة تراكم منتجات الأيض أو زيادة فقد الحمض أو القاعدة من الجسم وتسمى فى هذه الحالة حماض أيض أو قلاء أيض. وقد ينتج حماض الأيض من:

١- عدم انتظام مرض السكر حيث تنتج أحماض كيتونية.

٢- قىء لمدد طويلة والذى سبب فقدا فى القلوى من الأمعاء.

٣- إسهال شديد حيث يفقد كمية كبيرة من البيكربونات.

٤- أمراض كلوية تمنع إفراز حتى كميات عادية من الأحماض.

٥- المجاعة والتسمم الدرقى thyrotoxicosis مما ينتج عنه أحماض كيتونية.

أما قلاء الأيض فينتج عن:

١- عن قىء من المعدة فقط حيث يفقد أيونات إيدروجين وكلور.

٢- تضوب البوتاسيوم.

٣- زيادة فى تناول المسحوقات القلوية من البيكربونات.

ويلعب الغذاء دورا فى توازن الحمض-القاعدة فى الجسم فبعضها يكون أما أحماضا أو قواعد فى الجسم تبعا لمحتواها من الإليكتروليتات. ورماد الغذاء أما أن يعطى محلوله تفاعلا حمضيا أو قاعديا أو متعادلا تبعا لتكوينه. فالكلور والفسفور والكبريت هى عناصر مكونه للحمض بينما البوتاسيوم والصوديوم والكالسيوم والمغنيسيوم تكون قواعد وتزداد العناصر المكونه لحمض عن العناصر المكونه للقاعدة فى الأغذية البروتينية ماعدا اللبن ومنتجاته نظرا لأن هذه تحتوى على نسب كافيه من الكالسيوم الذى يعطى تفاعلا قلويا. وكذلك تعطى الحبوب تفاعلا حمضيا بسبب فوسفور الفيتات وكذلك معظم الفواكه لها تفاعل حمضى ماعدا البرقوق والقراصيا وقمام المناقع cranberry التى تعطى تفاعلا حمضيا لاحتوائها على أحماض عضوية لا تتأيض فى الجسم بل تخرج إلى البول دون تغيير. أما الفواكه والخضر فيعطى رمادها تأثيرا قاعديا نظرا لانخفاض نسبة البروتين فيها. ولكن العدس والذرة تكون أحماضا. والطماطم والموالح والراوند تعطى تفاعلات قاعدية لاحتوائها على أحماض عضوية (سيتريك ، اسكوربيك واكساليك وغيرها) حيث تؤيض فى الجسم كليا إلى ك أ، وماء وطاقة. بينما جوز الهند واللوز وأبو فروة chestnut تعطى رمادا قاعديا ويعطى الفول السودانى وعين الجمل تفاعلا حمضيا.

• *ماء مرتبط* ***bound water***

(أنظر: نشاط الماء).

• *ماء شرب/صالح للشرب/شروب* ***drinking/potable water***

(أنظر: الماء فى الجسم الحى)

• *ماء الصودا* ***soda water***

هو ماء أضيف إليه ثانى أكسيد كربون بحيث ينتج فقاقيعا. وبحيث لا يقل مقدار ك أ، عن ما يمتص تحت ضغط جوى واحد على درجة حرارة ١٥,٥°م. وألا يحتوى كحولا أو لا يزيد الكحول عن ٠,٥٪ ويكون أصله من المواد المنكهة المستخدمة.

• *ماء معدنى* ***mineral water***

١- الماء المعدنى هو ماء يحتوى على معادن أو غازات من مصادر طبيعية أو صناعية.
(McGraw-Hill, Enc.)

٢- هى مياه من مصادر طبيعية –ينابيع springs لها رائحة أو طعم قوى وهى تحتوى على كميات صغيرة من كلوريد الصوديوم وكربونات الصوديوم وبيكربونات الصوديوم وأملاح الكالسيوم والمغنيسيوم وأحيانا الحديد أو كبريتيد الإيدروجين. وكثيرا منها تحتوى على ثانى أكسيد الكربون طبيعيا ومن بين ما يعبأ منها فى زجاجات (يعبزج) بيريه وفيشى وإيشان وغيرها (صحة). (Ensminger)

• *ماء مزال المعادن أو الأيونات*
demineralized or deionized water

بأمرار الماء على راتنجات مبادلة للأيونات ion exchange resins تزال كل أملاح المعادن (الأيونات السالبة anions والأيونات الموجبة cations) وينتج الماء المزال المعادن وهو ماء نقى. وكثيرا ما يستخدم هذا الماء فى الأبحاث العلمية لتجنب تداخل بعض المواد فى التحليل الحساس لكميات صغيرة جدا.

• *ماء عذب/يسر* ***soft water***

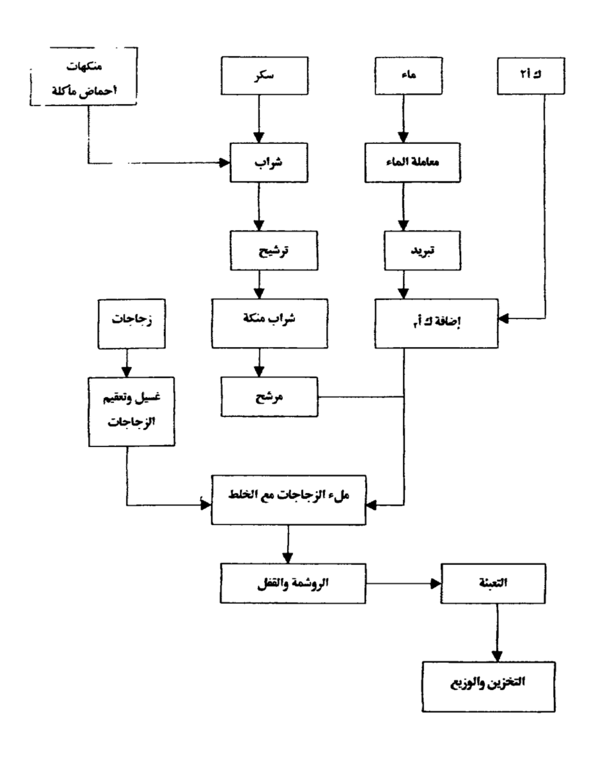
عندما يمرر الماء العسر (أنظر) على مبادلات أيونية بحيث يزال الكالسيوم والمغنيسيوم فإنه يصبح يسرا. أى أن الماء قد تم تيسيره softened. وكبريتات الصوديوم وكربوناته ذائبة ولا تمنع عمل الصابون مثل أملاح الكالسيوم والمغنيسيوم التى تزيد من كمية الصابون اللازمة للتنظيف. وبعض المياه عذبة أو يسر بطبيعتها. (أنظر: تيسير الماء).

• *ماء عسر* ***hard water***

يحتوى الماء العسر على بيكربونات وكبريتات أساسا للكالسيوم والمغنيسيوم. وصعوبة المياه الناتجة عن بيكربونات الكالسيوم والمغنيسيوم تعرف بأنها مؤقتة temporary حيث يؤدى الغليان إلى تكسير البيكربونات وترسيب كربونات الكالسيوم والمغنيسيوم. ولكن الغليان لا يحدث تغييرا فى محلول الكبريتات ولذا فإن الصعوبة الناتجة عن الكبريتات تعرف باسم صعوبة دائمة permanent أو صعوبة غير الكربونات non-carbonate.

• *المياه الغازية* ***carbonated beverages***
(McGraw-Hill, Enc.)

المياة الغازية مثل ماء الصودا. مشروبات غير كحولية non-alcoholic beverages وهى تمثل أحد تسمى المشروبات الخفيفة soft drinks فهى معاملة بثانى أكسيد الكربون carbonated بينما القسم الآخر، المشروبات غير الغازية still beverages لا يعامل بثانى أكسيد الكربون وقد يسمى non-carbonated beverages. وتحضر المياه الغازية بإذابة ثانى أكسيد الكربون فى الماء (ماء شرب) أو فى المخلوط الذى سيكون منه المشروب الغازى وهذا هو الفرق الأساسي بين القسمين. فهى عادة تحتوى على محلى sweetener (مادة محلية) ومادة حمضية acidulant وعطان (مادة حافظة preservative) إن احتاج الأمر ومواد منكهه flavoring. والمحليات المغذية nutritive (سكريات) المستخدمه عادة سكروز أو سكر محول ٥٠٪، ٤٢٪، ٤٧٪ سكروز والباقى فراكتوز وجلوكوز بنسب متساوية أو يستخدم شراب ذرة عالى الفراكتوز high-fructose corn syrup (HFCS) حيث



شكـــل (بلا–٥) : تصنيـــــع المـشـــروبـــات الـغـازيـــــة

إن شراب الذرة العادى لم يعط نتائج حسنة مع هذه المشروبات. والمحليات السائلة تسهل وتختصر الوقت عن استخدام سكريات تحتاج إلى إذابتها أولا قبل استعمالها. أما المادة الحمضية فهى عادة حمض سيتريك أو ماليك أو فوسفوريك ومع منتجات الموالح عادة يستخدم حمض الستريك أو الماليك ومع الكولا عادة يستخدم حمض الفوسفوريك. والعطان المستخدم عادة بنزوات الصوديوم أو سوربات البوتاسيوم وذلك تبعا لرقم جـهـ المشروبات وقد لا يضاف أى عطان. وهذه المشروبات عادة تحتفظ بنفسها نظرا لبيئتها غير الهوائية وانخفاض رقم جـهـ والمنكهات تضاف بنسب صغيرة. وقد يضاف مكونات أخرى مثل عصير فاكهة أو مواد مضادة للأكسدة أو مواد مرغية (تكون رغاوى) foaming agents وغير ذلك.

والمشروبات التى توجه للأشخاص الذين يتناولون أغذية منخفضة السعرات وتسمى مشروبات حمية diet beverages تحلى بالسكارين saccharine بنسبة ٢,٤-٤,٢ X ١٠$^{-٤}$ أوقية/أوقية سائلة oz./fl.oz. أو ٠,٢٤-٠,٤١ مجم/سم^{٣} أو يستخدم السكارين مع الاسبارتام أو الاسبارتام aspartame وحده فقط وكلاهما لا يعطى سعرات non-nutritive (غير مغذيين). ويستخدم ماء الشرب عادة ولكنه قد يعامل لإزالة أو انقاص أى شوائب بإمراره خلال مرشح رملى sand filter لإزالة أى مواد دقيقة وكربون منشط يزيل الكلور واللون والطعوم والروائح التى قد تكون موجودة. وقد تعامل المياه قبل استخدامها بالكلور (مؤكسد) والجير lime وكبريتات الحديدوز ويعمل الجير على خفض قلوية الماء بإزالة بيكربونات الكالسيوم والمغنيسيوم إذا كان ذلك ضروريا ويحول كبريتات الحديدوز إلى أيدروكسيد حديديك ملبد floc وهذا يحتبس الجسيمات الدقيقة ومنها الطحلب algae والعوائق plankton ثم تمرر المياه خلال مرشح رملى وكربون التنقية. (أنظر: معاملة الماء)

وتعبأ هذه المياه فى زجاجات تعاد أو لا تعاد أو فى أوعية من صلب أو ألومنيوم أو لدائن معاد استخدامها وقد تكون اللدائن من النوع الذى يتكسر حيويا biodegradable والشكل (بلا-٥) يعطى خطوات تحضير مشروب غازى.

• ***القيمة الغذائية***

ربما كان أحد قيم المشروبات الغازية أنها تشجع على شرب الماء. وكل ٣٦٠مل (١٢ أوقية) تعطى ١٤٧ سعرا فزيادة شربها قد تؤدى إلى تسوس الأسنان وزيادة الوزن. وشرب الماء يطفىء الظمأ واللبن ذو قيمة غذائية أعلا وكذلك العصائر المختلفة. (Ensminger)

• ***الأسماء*** (Stobart)

بالإنجليزية soda water، بالفرنسية eau de seltz/soda، بالألمانية Selterswasser/Soda wasser، بالإيطالية aequa gassosa/aqua di seltz، بالأسبانية agua de soda/agua de seltz. (أنظر: محليات).

• ***الماء فى تحضير الغذاء*** (Ensminger)

يلعب الماء دورا أساسيا فى تحضير كثير من الأغذية فمثلا:

١- فى تحضير الشورية: وخاصة شوربة العظام وفى طبخ اللحوم الأقل طراوة وكذلك إعداد الخضر والفواكه الطازجة والجافة والحبوب والنشويات. يحتاج الأمر إلى الماء لتغلى فيه

هذه المواد ولو ببطء ولكن كلما زادت كمية الماء فكلما طالت مدة التسخين وكلما زاد فقد المغذيات ولذا يفضل استخدام ماء التسخين. أما في حالة اللحوم المعالجة cured فإن هذه المعاملة تؤدى إلى إقلال نسبة الملح فيها وهذا مرغوب فيه.

٢- <u>المواد الغذائية الجافة</u>: مثل الفول والبسلة والعدس والشوربة والخميرة وغيرها يعاد تكوينها rehyadrate لحالتها الأصلية إما بالنقع في الماء و/أو الطبخ فيه. وامتصاص النشا للماء يؤدى إلى انتفاخه وبذا يثخن thicker السائل الموجود فيه كالهاموم gravy والصلصات والشوربة.

٣- <u>عند إضافة الماء إلى مسحوق الخبيز</u>: يخرج غاز ثاني أكسيد الكربون.

٤- <u>وجود الماء في الأغذية قد يؤدى إلى نمو الفطر أو البكتيريا</u>: مما يسبب فسادها خاصة إذا احتفظ بها على درجة حرارة مناسبة لنمو هذه الكائنات ولذا يلجأ إلى إزالة جزء من هذا الماء بالتجفيف وخلافه أو تخزين هذه الأغذية على درجات حرارة تثبط نمو هذه الكائنات.
(أنظر: نشاط الماء).

٥- <u>يستخدم الماء كحامل أو مذيب للمنكهات والسكر والملح</u>: وهذا ما يحدث في تحضير القهوة والشاي وغيرها. والمحلول المائي للملح (مأج) يستخدم لحفظ اللحوم والخضر. ولكن يجب تجنب نقع المواد الغذائية لفترة طويلة حيث يؤدى ذلك إلى فقد بعض عناصرها الغذائية التي تذوب فيه.

٦- <u>يستخدم الماء في تحضير محاليل</u>: في صناعة المياه الغازية وفي إذابة ثاني أكسيد الكربون.

• <u>*ماء مفلور* ***fluorinated water***</u>

قد يعمد إلى إضافه ٠,٥-١,٠ جزء في المليون من الفلورين كالملح الصوديومي عادة لماء الشرب حيث أنه يعتقد أن فلوره المياه تقلل من تسوس الأسنان dental carves بنسبة ٥٠٪ أو أكثر.
(أنظر: فلورة المياه).

• <u>*ماء مقطر* ***distilled water***</u>

ولتحضير الماء المقطر يبخر الماء ثم يكثف البخار على سطح بارد ويجمع في أوعية نظيفة وعادة لا يحتوى إلا ما قد يصل إليه من هذه الأوعية ويستخدم في الأبحاث وأحيانا قد يضاف مقادير معينة من المعادن ويباع كماء معبزج buttled للاستخدام في الشرب.

• <u>*ماء مكلور* ***chlorinated water***</u>

يضاف الكلور للماء لقتل البكتيريا والتخلص من المواد العضوية غير المرغوبة ويترك بعض الكلور حتى يمنع إعادة التلوث إثناء توزيع المياه. وفي حالات الطوارئ يمكن استخدام سائل التبييض لمعاملة المياه ٢-٤ نقاط في اللتر مع الخلط وتركها لمدة ٣٠ دقيقة. فإذا لم تكن المياه ذات رائحة كلور فيعاد إضافة سائل التبييض إليها وتخلط وتترك لمدة ١٥ دقيقة أخرى.

• <u>*ماء ملكي* ***aqua regia***</u>

الماء الملكي خليط من جزء واحد من حمض النتريك المركز وثلاثة أجزاء من حمض الكلورودريك المركز وأعطى هذا الاسم لأنه يستطيع أن يذيب البلاتين والذهب.

• **ماء النبع/العين/معين spring/wee water**

(أنظر: مياه معدنية).

• ***الماء المهدر waste water***

(Ensminger&McGraw-Hill, Enc.)

وهو إما من المنازل في المجارى sewage وبه إفرازات الإنسان وماء الغسيل وزيوت وشحوم ومواد حيوانية ونباتية. وإما أن يكون من الصناعات المختلفة وهذه يجب أن تقوم بمعاملة المياه المهدرة لأنها إن لم تعامل تزيد الحمل على المجارى المنزلية.

(أنظر: تلويث المياه ومعاملة المياه وتنقية المياه)

• ***ماء مهوى aerated water*** (Ensminger)

قد تعمد بعض البلديات في معاملة المياه إلى رشها spraying في الهواء لإزالة الطعوم والروائح غير المرغوبة. وماء النبع قد يعامل كذلك إذا احتوى على ك أ٢ أو كبريتيد الإيدروجين أو الحديد.

• ***ماء يسر***

(أنظر: ماء عذب).

---

to hydrate	**ميـــه**
hydration	**إماهة/تميؤ**

(McGraw-Hill, Enc.)

الإماهة هى إدماج incorporation لجزىء ماء في مركب complex مع جزيئات أو وحدات من نوع specie آخر. والمركب قد يرتبط معا بواسطة قوى ضعيفة أو قد يوجد على صورة مركب compound معين وأملاح كثيرة تكون إيدراتات hydrates صلبة فكبريتات النحاس تكون إيدراتات أحادية monohydrate (نـح كـب أ٤.يـد٢أ) إذا تعرضت عند درجة حرارة ٢٥°م لبخار الماء تحت ضغط يبلغ ٠,٨مـم زئبق وتتكون إيدراتات hydrates أخرى على ضغوط أكثر ارتفاعا. ويفقد الماء من هذه المركبات عندما تسخن أو عندما ينخفض ضغط بخار الماء تحت قيمة معينة والمواد الصلبة التي تكون إيدراتات hydrates عند ضغوط منخفضة تستعمل كعوامل تجفيف drying agents.

• ***مائي hydrous/hydric***

(أنظر: نشاط الماء).

• ***بخار الماء water vapor*** (أنظر: ماء ، بخر)

• ***تبريد مائي hydro-cooling***

تبريد الخضروات والفواكه لتجنب الفقد والاحتفاظ بالطازجة بعد حصادها مباشرة أو بفترة قصيرة. والطريقة المتبعة سابقا كانت إضافه ثلج إليها ولكن الآن يتبع أن ترش هذه المنتجات بماء باردباستمرار ويعاد استخدام الماء. ولخفض درجة حرارة تجمد الماء فقد يضاف إليه ملح فإذا أضيف أيضا مضاد للفطر أو البكتيريا فقد تسمى العملية تبريد تعقيمي steri-cooling. وهناك مكن لتبريد الماء نقال portable hydrocoolers لتبريد الفاكهةوالخضر بمجرد جمعها وقبل تحميلها في عربات السكك الحديدية أو اللوريات. ويعتبر التبريد المائي طريقة من طرق التبريد المبدئي والطريقة الأخرى هي تبريد بالفراغ vacuum cooling. (أنظر)

• ***جودة المياه***

(أنظر: ماء الشرب ، الماء في الجسم الحى).

• *محب للماء* ***hydrophilic*** (Hammond)

له ميل للماء ويمتص الماء بسهولة readily.

• ***تحلية المياه المالحة/إزالة الملوحة desalination / saline water reclamation*** (McGraw-Hill, Enc.)

يقصد بذلك إزالة الأملاح (المعادن) demineralization لماء البحر والماء المهدر waste water والماء الخارج من المصانع industrial effluents لإنتاج ماء عذب/نقي fresh يناسب الاستهلاك الآدمي أو الحيواني. ومتطلبات الجودة في الماء الناتج تتوقف على الغرض من استخدامه. ويمكن تحقيق ذلك عن طريق:

١- عمليات حرارية thermal processes: وذلك باستخدام التقطير distillation أو التجميد freezing.

٢- استخدام الأغشية membranes: تستخدم أغشية عضوية مصممة تصميما مناسبا. ففي التناضح العكسي reverse osmosis يدفع الضغط المياه الطازجة fresh خلال الغشاء. وفي النث الكهربي electrodialysis تستخدم عدة أغشية ويؤدي التيار المستمر direct إلى تكوين ماء نقي pure وماء مالح brine ويقود أيونات الملح في اتجاه الأقطاب خلال أغشية تفضيلية للشحنة charge selective membranes.

٣- طرق كيماوية chemical processes: ففي عملية تبادل الأيونات ion exchange تضاف مواد لتبادل الأيونات في المحلول أو ترسيب الاملاح. وفي عملية الاستخلاص بالمذيب فإن الكيماويات التي لها ميل أكثر للماء يمكنها إزالة الهدر wastes من المحاليل. ولكن هذه الطريقة لم تنجح في التطبيق.

• ***ماء معاد الاستخدام reuse water***

(أنظر: معاملة المياه ، تنقية المياه).

• ***مرشح ماء water filter***

(أنظر: معاملة المياه).

• ***الزجاج المائي water glass*** (Ensminger)

هو اسم عامي لمادة سليكات الصوديوم sodium silicate حيث يستخدم محلول منها لحفظ البيض بقفل ثغور القشرة shell وتستخدم أيضا لإكساب الأقمشة خاصية مقاومة الحرائق ومقاومة المياه water proofing وكمنظف detergent في الصابون وفي مواد اللصق adhesives.

• ***مصادر المياه water sources***

(أنظر: ماء الشرب).

• ***صعوبة الماء/عسر الماء water-hardness***

(أنظر: معاملة المياه water treatment).

• ***معاملة المياه water treatment***
(McGraw-Hill, Enc.)

معاملة المياه تتضمن استخدام طرق كيماوية وفيزيقية لجعل الماء مناسبا للاستهلاك الآدمي ولأغراض أخرى. ويشمل ذلك:

١- **الثفل sedimentation**: إذا ترك الماء ليكون ساكنا أو يتحرك بهدوء بسرعات بسيطة فإن الغرين والطمى sill&clay والوحل وغيرها من المواد الدقيقة يثفل settle للقاع وهذا يحدث فى الخزانات reservoirs ويمكن أن يحدث فى تنكات أو أحواض basins خاصة وربما احتاج ذلك إلى وقت يتراوح ما بين ساعة وعدة أيام. وقد ينساب الماء أفقيا خلال الحوض وترسب فيه المياه إلى أسفل أو تنساب المياه رأسية إلى أعلا بسرعة بسيطة بحيث تترسب الجسيمات خلال الماء الذى يرتفع إلى أعلا. ولكن هذه المعاملة لا تزيل المواد الدقيقة جدا أو الغروية فى وقت معقول وهى تستخدم أساسا كمعاملة مبدئية.

٢- **التخثر coagulation**: تتجمع الجسيمات الدقيقة والمواد الغروية بالتخثير coagulation فى كتل تسمى ملبدات floc فترسب فى الحوض أو على سطح المرشحات. والمياه ذات المحتوى المرتفع من المواد العضوية أو الحديد تتخثر coagulate بالتقليب الخفيف. ولكن ما يقصد هنا هو التخثير الكيماوى chemical coagulation أى إضافة أملاح الحديد أو الألومنيوم للماء لتكوين ملبد floc أيدروكسيدى وهو ريشى وماص absorbent جدا وعليه تلتصق attach الغرويات المسببة للون والبكتيريا والجسيمات الدقيقة وتزال من الماء. وقد يحتاج الأمر إلى إضافة جير lime أو رماد الصودا soda ash أو صودا كاويه للمساعدة على جعل الوسط قلويا لتكوين الملبد floc وقد يستخدم الحجر الجيرى limestone أو الطمى أو البنتونايت bentonite أو السيليكا وغيرها للمساعدة فى التخثير coagulation وتثقيل الملبد floc.

٣- **الترشيح filtration**: ترشح المواد الصلبة العالقة suspended solids والمواد الغروية والبكتيريا والكائنات الأخرى بإمرار الماء خلال رمل أو فحم مطحون pulverized أو مواد ليفية يحملها سطح ذو ثقوب. وهذه الخطوة لا تزيل المواد الذائبة مثل الأملاح وأيونات المعادن والمرشحات الرملية إما أن تكون بطيئه أو سريعة وهى تغسل عكسيا بمعدلات تبلغ ٥-١٠ مرات معدل الترشيح حيث تمر مياه الغسيل إلى أعلا ثم إلى خارج المرشحات. وفى حالة معاملة المياه بكميات صغيرة أو مع أحواض الاستحمام swimming-pools فيستعمل مرشح من التربة الدياتومية diatomaceous earth وعندما ينخفض الضغط كثيرا فإن هذه المرشحات تغسل أيضا غسيلا عكسيا ثم يضاف تربة دياتومية أخرى لتكوين طبقة ترشيح جديدة.

٤- **التطهير disinfection**: توجد عدة طرق لمعاملة المياه لقتل الكائنات الحية خاصة الممرض pathogenic منها واستخدام الكلور أو مركباته هو أكثرها انتشارا وبدرجة أقل الأشعة فوق البنفسجية والأوزون وأيونات الفضة. وفى المنازل يمكن غلى الماء فى حالة الضرورة. وكلورة المياه chlorinatin تستخدم فى كل مكان فى معاملة موارد المياه العامة public water supplies وربما كانت المعاملة الوحيدة للمياه غير المشوبة/الملوثة uncontaminated. وغاز الكلور هو الأكثر اقتصادا والأسهل فى الاستخدام وفى المصانع

الصغيرة قد يستخدم هيبوكلوريت الكالسيوم أو الصوديوم hypochlorite وتختلف الجرعة على أي حال تبعا لجودة المياه ودرجة الاشابه/التلوث فالمياه غير الملوثة قد لا تحتاج إلى أكثر من واحد جزء في المليون لتطهيرها بينما المياه المشوبة قد تحتاج إلى عدة مرات هذا المقدار. والكلور الذى تأخذه المواد العضوية والمعادن يعرف باسم متطلبات الكلور chlorine demand ولكن للكلورة المضبوطة proper فإن الجرعة يجب أن تزيد عن المتطلبات ليبقى كلور حر free chlorine فى الماء بنسبة ١,٠-٠,٨مجم/لتر. ولا تكفى الكلورة وحدها في معاملة الماء المشوب أو العكر فإن زيادة مفاجئة في متطلبات الكلور قد يؤدى إلى امتصاص كل الجرعة منه ولا يتبقى كلور بعد ذلك للتطهير ، ولا يمكن فرض أن الكلور سينفذ خلال جسيمات المادة العضوية وتجرى الكلورة قبل الترشيح أو بعده وأحيانا في كلتا الحالتين معا. وقد تؤدى الكلورة إلى ظهور طعوم أو روائح غير مرغوبة في الماء نتيجة لزيادة الجرعة مثلا. ولكن السبب الأكثر لظهور هذه الطعوم والروائح غير المرغوبة هو اتحاد الكلور مع المواد العضوية مثل الطحالب. وقد يزال الكلور الزائد كثيرا بالمعاملة بثانى أكسيد الكبريت أو يعامل بالأمونيا لخفض تركيز الكلور الحر.

٥- <u>الكربون المنشط المحبب granular activated carbon</u>: يستخدم المسحوق الدقيق للكربون المنشط لخفض الطعوم والروائح غير المرغوبة والمواد العضوية الضارة والمعادن الثقيلة في معاملة المياه العامة ويضاف الكربون – نظرا لكفاءته العالية – على المرشحات أو يستخدم كوسط ترشيح. وتقترح هيئة حماية البيئة Environmental Protection Agency في الولايات المتحدة استخدام هذا الكربون في إزالة المواد العضوية المسرطنة من المياه العامة وهذه تعرف بأنها trihalo methanes ميثانات ثلاثية الهالوجينات.

٦- <u>تيسير المياه water-softening</u>: ترجع صعوبة المياه hardness إلى وجود أملاح كالسيوم ومغنيسيوم مما يجعل الغسيل صعبا ويسبب فقدا في الصابون ويكون رواسب على مواعين الطبخ والغسالات وبالطبع فهى ضارة بالأخص للغلايات. ويتم تيسير المياه العامة عادة عندما تكون صعوبة المياه الطبيعية زيادة عن ١٥٠ جزء في المليون وذلك عن طريقين: (أ) تعاملُ المياه بالجير ورماد الصودا لترسيب الكالسيوم والمغنيسيوم على هيئة كربونات وأيدروكسيدات ثم ترشح المياه. (ب) أو تمرر المياه خلال مبادل للأيونات الموجبة cation exchanger ذى ثغور فتحل أيونات الصوديوم محل أيونات الكالسيوم والمغنيسيوم وهذا التبادل قد يحدث بواسطة رمل طبيعي يعرف باسم الزيوليت zeolite أو قد يكون الوسط راتنج عضوى صناعى ولكن يجب شحنه من آن لآخر بالغسل العكسى back washing بمحلول ملحى/مأج وقد تستخدم مبادلات أيونات سالبة anion-exchanger بجانب مبادلات الأيونات الموجبة.

٧- <u>التهوية aeration</u>: بتقسيم المياه إلى قطرات تعرض المياه للهواء أو يمرر الهواء خلال الماء

او يستعمل الإثنـان معـا. وفـى الطريقـة الأولى يستخدم النفث jets أو النافورات fountains أو مساقط المياه water falls أو الجنادل riffles وفى الثانية يمرر الماء المضغوط من أسفل التنك من خلال أنابيب مخرمة (مثقبة) أو من سطوح ذات ثغور. وعند استخدام الطريقتين معا تقابل قطرات الماء بتيار هوائى من مروحة. وهذه العملية تؤدى إلى إزالة ك أ، و كبريتيد الإيدروجين والغازات المكونة لطعوم وبعض الأبخرة مع إضافة أكسيجين للماء. وقد تستخدم التهوية لإزالة الحديد بالأكسدة قبل الترسيب و/أو الترشيح.

• ***فلورة الماء fluoridation***

(Ensminger&Guthrie)

يضاف الفلور لماء الشرب فى نسبة تتراوح ما بين ٠,٥-١,٠ جزء فى المليون كفلوريد صوديوم للحماية ضد تسوس الأسنان. والفلور لا يسبب تبقعا للأسنان dental fluorsis إلا عند تركيزات تبلغ من ٢-٨ جزء فى المليون ولا يحدث تصلب عظم osteosclerosis إلا فى تركيزات من ٨-٢٠ جزء فى المليون ولا يؤثر عكسيا على النمو إلا فى تركيزات أعلا من ٥٠ جزء فى المليون. أما إذا كانت نسبة الفلور فى الماء عالية طبيعيا فيمكن إزالة الفلور defluoridation.

• ***كاره للماء hydrophobic*** (Hammond)

لا يميل للماء و لا يميل إلى امتصاصها بل يطردها repel.

• ***كلورة الماء chlorination***

(أنظر: معاملة المياه).

• ***لا مائى anhydrous*** (Hammond)

لا يحتوى على ماء تبلر ، غير مميؤ not hydrated. مثل أمونيا غير مائية anhydrous ammonia. ومثل كثير من البلورات كالماس والكبريت والكوارتز وكلوريد الصوديوم وغيرها.

• ***تلوث الماء water pollution***

(McGraw-Hill, Enc.)

يقصد بذلك أى تغير فى المياه الطبيعية مما قد يؤثر على استخدامها ، سواءا عن طريق إضافة مواد عضوية أو غير عضوية أو حتى تغير فى درجة حرارة الماء. وأى مجرى مياه watercourse طبيعى يحتوى غازات مذابة فى حالة توازن مع الجو وبهذا تحصل الأسماك وصور الحياة المائية aquatic الأخرى على الأكسيجين للتنفس وكمية الأكسيجين التى تحتويها المياه عند التشبع تتوقف على درجة الحرارة. والمواد التى تتكسر degradable فى المياه المهدرة تستخدم الأكسيجين وتستنفذه بتأثير عمل البكتيريا والكائنات الأخرى وإذا كان معدل عملها سريعا بحيث يؤثر على مستوى الأكسيجين فإن الكائنات الحية فى هذا الماء تتأثر فإذا استخدم أو استنفذ الأكسيجين تماما فإن الكائنات الهوائية تختنق وفى هذه الحالة يسمى الماء عفن/خمج septic وقد يكون ذا مظهر ورائحة غير مرغوبين.

ويـأتى تلـوث الميـاه مـن النشـاط الإنسـانى anthropogenic pollution من:

١ - المياه المهدرة المنزلية domestic waste waters: وتشمل المياه بعد الاستعمال

الجدول (بلا-٣) : بعض تلوث المياه من بعض الصناعات الغذائية food industrial effluents

الصناعة	الوحدة	حجم الفاقد متر^{٣}/وحدة	٥ أيام مطلوب أكسجين حيوى كجم/وحدة	مطلوب أكسجين كيماوى كجم/وحدة	مواد صلبة معلقة كجم/وحدة	مواد صلبة ذائبة كلية كجم/وحدة	زيت كجم /وحدة	نتروجين كجم/وحدة
المجازر	طن حى	٥,٣	٦,٤	-	٥,٢	-	٢,٨	١,٥٨
يضاف فى حالة عدم استعادة الدم	-	-	١١	-	-	-	-	-
يضاف فى حالة عدم أستعادة الكرش paunch	-	-	٤,٧	-	-	-	-	-
مصنع تعبئة لحوم packing hues	طن حى	٩,٣	٦,٣	-	٣	-	٢,٣	١,٥٩
مصنع دواجن	١٠^{٣} وحدة	٣٧,٥	١١,٩	٢٢,٤	١٢,٧	١٥	٥,٦	-
مصنع ألبان	طن لبن	٢,٤	٥,٣	-	٢,٢٠	٣,٣٠	-	-
مصنع تعليب خضر وفاكهة	طن ناتج	١١,٣	١٢,٥	-	٤,٣	-	-	-
مصنع تعليب سمك	طن ناتج	٢٣	٧,٩	١٦	٩,٢	-	٤,٥	٠,٦٤
مصنع تكرير زيت نباتى	طن ناتج	٥٧,٥	١٢,٩	٢١	١٦,٤	٨٨٢	٦,٥	-
مطحن حبوب	طن ناتج	٠,٦	١,١٠	-	١,٦	-	-	-
مصنع سكر قصب	طن ناتج	٢٨,٦	٢,٦	-	٣,٩	-	-	-
مصنع سكر بنجر	طن ناتج	٢٣,٤	٢٠,٠	-	٧٥	-	-	-
مصنع نشا/سكر	طن ناتج	٣٣	١٣,٤	٢١,٨	٩,٧	٤٢,٣	١,٢	-
منتجات الخميرة	طن ناتج	١٥٠٠٠	١١٢٥,٠	-	١٨,٧	٢٢٥٠,٠	١٢٧,٥	-

تابع جدول (بلا-٣) : بعض تلوث المياه من بعض الصناعات الغذائية food industrial effluents

الصناعة	الوحدة	حجم الفاقد متر³/وحدة	٥ أيام مطلوب أكسجين حيوى كجم/وحدة	مطلوب أكسجين كيماوى كجم/وحدة	مواد صلبة معلقة كجم/وحدة	مواد صلبة ذائبة كلية كجم/وحدة	زيت كجم /وحدة	نتروجين كجم/وحدة
تقطير كحول	طن ناتج	٦٣	٢٢٠	-	٢٥٧	٣٨٥	-	-
إنتاج المولت	متر³ بيرة	٤,٥	١,١٠	-	٠,٢	-	-	-
تخمر البيرة	متر³ بيرة	١٠	٧,٥	-	١٤,٥	-	-	-
إجمالي إنتاج البيرة	متر³ / وحدة	١٤,٥	٨,٦	-	١٤,٧	-	-	-
إنتاج نبيذ	متر³ / وحدة	٤,٨	٠,٣٦	-	-	-	-	-
مشروبات غير كحولية soft	طن للمنتج	٧,١	٢,٥	-	١,٣	-	-	-
صابون عن طريق الغلى فى الحلة	طن ناتج	٤,٥	٦	١٠	٤	-	٠,٩	-
صابون من أحماض دهنية	طن ناتج	٣,١	١٣,٥	٢٩,٥	٢٣	-	٣,٥	-
منظفات detergents	طن ناتج	٢,٨	٠,٤	١,٢	٠,٧	-	٠,٤	-
تكرير الجلسرين	طن ناتج	١٠	٢٠	٤٠	٤	-	٢	-
منظفات سائلة liquid	طن ناتج	-	٥,٣	٧,٩	٠,٦	-	-	-

والمواد المهدرة المضافة مثل فضلات الجسم وفضلات المطبخ ومواد التنظيف وصابون الغسيل والمنظفات detergents والحمل الصلب فيها منخفض ويبلغ وحدة وزن واحدة لكل ١٠٠٠ (آلف) وحدات وزن للمياه المهدرة المنزلية ولكنها تؤثر على المياه التى تصرف فيها receiving waters وقد يتسبب عنها انتشار الأمراض خاصة التيفود والدوسنتاريا والكوليرا.

٢- <u>المياه المهدره صناعيا industrial waste waters</u>: يعكس التجانس العام للمواد الموجودة فى المياه المهدره منزليا فإن المياه المهدره صناعيا تزداد تنوعا بزيادة تعقد الصناعة. جدول (بلا-٣). (Gleick)

٣- <u>التلوث الزراعى agricultural pollution</u>: وتحتوى الفوسفور والنتروجين الزائد من الأسمدة مما يلوث المياه الأرضية ground water وكذلك مبيدات عضوية مختلفة.

٤- <u>التلوث الحرارى thermal pollution</u>: إذ قد ترتفع درجة حرارة الماء نتيجة الحرارة التى تحملها المياه التى تصرف فيه بعد استخدامها فى التبريد أو فى صناعة ما مثلما فى محطات توليد الكهرباء ذريا وقد يؤثر ارتفاع درجة الحرارة على التوازن البيئى فى الماء مما يعتبر خطرا على الكائنات التى تعيش فيه ويمكن التغلب على ذلك بترك المياه - فى أبراج تبريد مثلا - لتنخفض درجة حرارتها قبل تصريفها.

وحديثا وفى حالات معينة يخشى من تسرب المواد المشعة للمياه.

• ***<u>أمراض قد تحملها المياه water-borne disease</u>*** (McGraw-Hill, Enc.)

هى الأمراض التى قد تنتقل عن طريق مياه الشرب أو بملامسة هذه المياه أو مياه الاستحمام. وهى تنتج عن بكتيريا أو بروتوزوا أو ديدان الأمعاء helminthic والبكتيريا والبروتوزوا تصل للمياه عن طريق إفرازات الإنسان أو الحيوان بينما الممرضات طفيليات ديدان الأمعاء helminthic pathogens فهى تحتاج إلى مضيف/عائل وسطى intermediate host عبارة عن حيوان يعيش فى الماء وقد تعيش جزئيا حرة فى الماء. والعدوى من المياه water-borne infection تضبطها كلورة المياه العامة حيث تقلل أو تقتل الممرضات pathogens.

• ***<u>نشاط الماء (نم) water activity (a_w)</u>*** (Troller)

يمكن أن يعرف نشاط الماء (نم) بأنه " الرطوبة النسبية المتوازية (ر.ن.و) equilibrium relative humidity (ERH) " أى هى " نشاط الماء (نم) الذى عنده المادة لا تفقد أو تكسب أى رطوبة عند درجة حرارة معينة ".

وإذا كان ضغط بخار الماء فى مادة أو محلول ما هو ض (P) وضغط بخار الماء فى المذيب (الماء) هو ضمز (P_0) فإن:

$$a_w = \frac{P}{P_0}$$

$$\text{نشاط الماء (نم)} = \frac{\text{ض}}{\text{ض مز}}$$

أى أنه نسبة ضغط بخار الماء للمحلول إلى المذيب والماء النقى له (نم) = ١ ورطوبة نسبية متوازنة = ١٠٠٪.

عوامل المؤثرة على نشاط الماء

١- ربط الماء water binding: إن المواد الموجودة في الأغذية تختلف في مقدار ارتباطها بالماء وبالتالي خفضها لضغط بخار الماء ولنشاط الماء. فبالنسبة لغذاء ما فإذا قدرت مستويات نشاط الماء المقابلة لمدى ما من محتويات الماء ووقعت للحصول على منحنى امتصاص الماء البخاري water sorption isotherm فإن هذا الخط يفيد في إظهار عند أي مستويات من المحتوى المائي يكون هناك مستويات مرغوبة أو غير مرغوبة من ($ن_م$). كما أنه يظهر ما قد تحدثه التغيرات في محتوى الماء على ($ن_م$). والشكل (بلا-٦) المصاحب يبين ثلاثة مناطق لمدى قيم ($ن_م$) تنتج عن اختلاف في ربط الماء. وهذا المنحنى يعرف باسم Brunauer-Emmett-Teller (EMT) برينور-إيميت-تيلر (ب.أ.ت). فعند إضافة ماء إلى مادة غذائية جافة فإن جزيئات الماء تمتز adsorbed على مناطق مناسبة حتى تحتل هذه المناطق ويتكون طبقة وحيدة mono-layer. (وفي هذه الحالة منطقة ج.) وعند قرب نهاية تكون هذه الطبقة الوحيدة فإن التغيرات في محتوى الماء تؤثر على ($ن_م$) أكثر ما يمكن. ويحتاج الأمر على العكس - إلى تغيرات كبيرة في ($ن_م$) للغذاء للحصول على تحجير أو تكثيف للمياه أي أن الماء في الطبقة الوحيدة (منطقة ج 'C') ثابت جدا وكأنه جزء من الصلب solid ويعتقد أنه لا يتجمد عند أي درجة حرارة. أما الماء في منطقة (ب B) فإنه أقل ارتباطا وقد يكون هناك عدة طبقات. أما الماء في المنطقة (أ A) فإنه حر free وقوى ربطه محدودة ويدل على ذلك شدة انحدار steepness المنحنى. وهناك معادلة برينور-إيميت-تيلر (ب.أ.ت) تربط ما بين نشاط الماء والمحتوى الرطوبة (الماء)وهي:

$$\frac{A_w}{M(1-A_w)} = \frac{1}{M_1 C} + \frac{C-1}{M_1 C} A_w$$

$$\frac{\text{ن}_{م}}{\text{ر}(1-\text{ن}_{م})} = \frac{1}{\text{ر}_1 \times \text{ث}} + \frac{\text{ث}-1}{\text{ر}_1 \times \text{ث}}\,\text{ن}_{م}$$

حيث:

$ن_م$ A_w: نشاط الماء.

ر M: نسبة الرطوبة على أساس الوزن الجاف.

$ر_1$ M_1: الرطوبة على أساس الوزن الجاف لطبقة جزيئية وحيدة mono-molecular layer.

ث C: ثابت.

ونسبة ما من الماء الكلي في الغذاء ترتبط بمواقع متخصصة فيه مثل مجموعات الإيدروكسيل في السكريات العديدة ومجموعات الكربونيل والأمينو في البروتينات وعندما تشغل المواقع كلها - من الوجهة الإحصائية - بواسطة الماء الممتز adsorbed يسمى محتوى الرطوبة بقيمة الطبقة الوحيدة (ب.أ.ت BET monolyer). ومن أمثلتها الجيلاتين ١١٪ والنشا ١١٪ واللاكتوز غير المتبلر amorphous ٦٪ واللبن الكامل المجفف بالرذاذ spray-dried ٣٪. ويكون الغذاء عند أقصى ثباته في هذه الحالة فعند محتوى رطوبي أقل من ذلك يكون معدل أكسدة الدهون أعلا وعند محتوى رطوبي أعلا من ذلك يشجع تفاعلات مايارد لتغير اللون Maillard browning وكذلك نشاط الإنزيمات والكائنات الدقيقة.

٢- درجة الحرارة temperature: يلاحظ أن الخط المبين فيما سبق سمى خط تحارر

isotherm لتـأثره بدرجـة الحـرارة. فتغـير درجات الحرارة في المادة الغذائية يغير من ضغط بخار الماء مع انتقال الرطوبة وتغير نم.

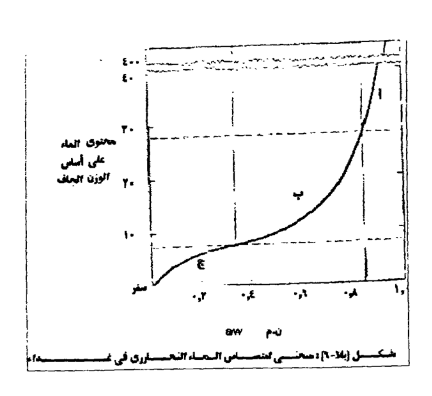
٣- الاحتفاظيـة hysteresis: فـي كثـير مـن الأغذية فإن محتوى الماء يكون أعلا إذا توصل إلي نم عن طريق قل الامتصاص desorption من مادة خضلة moist عن إذا ما حصل عليه مـن الامـتزاز adsorption إلى مـادة غذائيـة جافـة. وهـذا الفـرق يسـمى احتفاظيـة hysteresis ويوضحـه شـكل (بـلا-٧) لفرخـة طازجة وفيه يبدو الفرق أكـبر مـا يمكـن عنـد درجـة حـرارة ٥°م وينعـدم عنـد ٦٠°م. ومـن الوجهه النظرية فإن امتصاص sorption الماء بواسطة مادة جافة قد يكون أولا عـن طريـق تكوين طبقة وحيدة mono-layer يتبعه أمـتزاز عـدة طبقـات ثـم يدخـل المـاء فـي الثغـور والمسـافات الشـعرية وإذابـة المـواد المذابـة وأخيرا احتباس entrapment ميكانيكي للماء عند مستويات نم أكثر ارتفاعا. وهذه الأطوار قد تتداخل وتختلف باختلاف تركيب وتكوين الأغذية الكيماوى chemical composition & structure. وفـي تكويـن الأغذيـة ذات الرطوبة المتوسطة intermediate moisture foods فإن الاحتفاظية hysteresis قد تفقـد استخدام نم كدليل index لثباتها ضد الكائنات الدقيقة. وهـذه العلاقـات تظهر فـي شـكل (بلا-٨).

٤- الأغذية المجمدة frozen foods: إن الثلج الذى ينفصل عند تجميد غذاء أو محلول مائى إلى نقطة تجمده أو تحتها يعطى ضغطا بخاريا exerts يتوقف فقط على درجة حرارة الثلج. وعند التوازن فإن الضغط البخارى لهذا الثلج يساوى الضغط البخارى للماء في المحلول غير المجمد داخل الغذاء . وعلى ذلك فإن ضغط البخار في الغذاء المجمد وبالتالى فقيمـة نم تتبع درجة الحرارة. وبالعكس فإن تركيز المواد الذائبـة solutes وبالتـالى نم للمحلـول أو الغـذاء تحـدد درجـة الحـرارة التـى تتجمـد عندها. ويمكن تقدير نم عن هذا الطريق.

ويعطى الجدول (بلا-٤) العلاقات ما بين درجة الحرارة وضغط البخار و نم في نظام ثلج-ماء. والتفاعلات التى تحدث في الأغذية المجمدة المخزنة تحدث ليس فقط عند درجات حرارة منخفضة بل أيضا عند مستويات نم أقل كثيرا من تلك الموجـودة فـى نفـس الأغذيـة فـي حالتها غير المجمدة. وفي حالة لسعة التجميد freezen burn وهى حالة تسامى الرطوبة السطحية sublimation of surface moisture فإن معدل التسامى في هواء ثابت السرعة يتوقف على الفرق بين تـوازن ضغط بخار (الماء) الغذاء والضغط الجزئى لبخار الماء في الهواء. فإذا زيدات الرطوبة النسبية للجو المحيط بالمادة الغذائية المجمدة فإن لسعة التجميد لا تحدث. ويمكن تحقيـق هـذا إمـا بإدخال مـاء لغرفة التجميـد أو تعبئـة المـادة الغذائية في مادة - غشاء - غير منفذ للماء.

• **حـالات عـدم التـوازن non-equilibrium conditions**

إن تقدير نم يجب أن يتم في ظروف توازن ضغط بخار الماء في الغذاء والجو المحيط به. إلا أن هذا لا يحدث إلا في الأنظمة المقفولة وفي تخزين



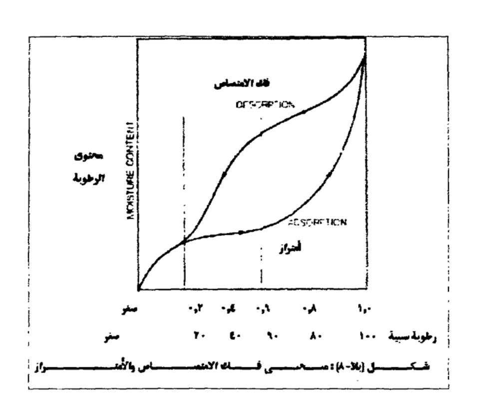
شكل (بلا-٦) : منحنى امتصاص الماء الحراري في غذاء

٢٥
٢٠
١٥
١٠
٥
صفر
محتوى الماء
على أساس
وزن جاف
٥ ْ
٤٥ ْ
٦٠ ْ
٠,٢
٠,٤
٠,٦
٠,٨
ن.م

شكل (بلا-٢) : منحنى حراري للأمتزاز وفك الامتصاص في قواع طازجة على درجات حرارة مختلفة تماثلت بيانات الأمتزاز والفك على ٦٠ ْم

أمتزاز ————

فك أمتصاص – – – – –



شكل (بلا-٨): منحنى فك الامتصاص والأمتزاز

جدول (بلا-٤): ضغط بخار الماء والثلج على درجات حرارة مختلفة

(نم) = ض ثلج / ض ماء	ثلج (مم زئبق)	ماء سائل (مم زئبق)	درجة الحرارة مْ
١,٠	٤,٥٧٩	٤,٥٧٩	صفر
٠,٩٥٣	٣,٠١٣	٣,١٦٣	٥-
٠,٩٠٧	١,٩٥٠	٢,١٤٩	١٠-
٠,٨٦٤	١,٢٤١	١,٤٣٦	١٥-
٠,٨٢٣	٠,٧٧٦	٠,٩٤٣	٢٠-
٠,٧٨٤	٠,٤٧٦	٠,٦٠٧	٢٥-
٠,٧٥	٠,٢٨٦	٠,٣٨٣	٣٠-
٠,٦٨	٠,٠٩٧	٠,١٤٢	٤٠-
٠,٦٢	٠,٠٣٠	٠,٠٤٨	٥٠-

الأغذية فإن تغير الرطوبة النسبية للجو المحيط بالغذاء يؤدى إلى تغير نم للغذاء. مما يعكس أهمية أنواع مواد التعبئة. وقد يحدث تدرجات gradient فى قيم نم حيث تتميأ hydrate أو تجف dehydrate الطبقات السطحية للأغذية بسرعة فى استجابة للجو المحيط مع عدم تغير مباشر لقيمة نم فى عمق الغذاء. وهذا التدرج gradient مهم فى التجفيف والتجفيد وفى التمليح وإضافة الشراب للأغذية.

• ***تطبيقات قيم نشاط الماء نم***

يمكن استخدام قيم نشاط الماء فى علم وتقنية الغذاء فى طرق وحالات مختلفة فمثلا:

١- فى ضبط ومنع أكسدة الأغذية ومدى تأثير نم على مضاد التأكسد.

٢- تحديد نم الذى يعمل على حفظ المنتجات الغذائية من نشاط الكائنات الدقيقة.

٣- متابعة إنتاج الأغذية على الخط ومعرفه وحتى التنبؤ بما قد تحدث ومعالجته.

٤- يمكن استخدام قيم نم فى مواصفات standards الأغذية فى كل دولة وعالميا مثل الـ Codex Alimentarius دستور الأغذية.

٥- استخدام قيم نم لضمان القيمة الغذائية للأغذية.

• ***قيم نشاط الماء نم فى الأغذية***

جدول (بلا-٥) قيم نشاط الماء نم فى كثير من الأغذية مقارنة بمحاليل كلوريد صوديوم وسكروز. أقل قيم لنشاط الماء نم التى قد تسمح بنمو الكائنات الدقيقة عند درجات حرارة قرب درجات الحرارة المثلى لنموها. هذه القيم تظهر فى الجدول (بلا-٦).

• ***تنقية المياه purification***

(McGraw-Hill, Enc.)

هى معاملة المياه لقتل العوامل البيولوجية التى يمكن أن تسبب أمراضا ، ولإزالة المواد العضوية التى قد تعطى روائحا أو طعوما أو مظهرا غير مرغوب فيه/كريه obnoxious. ولإزالة أو خفض تركيز الكيماويات الضارة. ويتوقف نوع ومدى المعاملة المستخدمة على الغرض من استعمال المياه.

١- __مياه الشرب potable water__: هذه هى المياه التى يستهلكها الإنسان فى الشرب والطبخ. وهذه قد توجد بها بكتيريا و/أو بروتوزوا و/أو طحال و/أو فطر و/أو فيرس و/أو طفيليات حيوانية بعضها ممرض. فمن البكتيريا يمكن أن يوجد Vibrio, Escherichia, Shigella, Streptococcus, Enterobacter, Salmonella مما قد ينتج عنها تيفود ، باراتيفيد ، دوسنتاريا ، كوليرا ، أو إسهال أو التهاب. ومن الفيرس قد يوجد مما يسبب البوليوميليتيس polio-myelitis والكبد المعدى infectious hepatitis واضطرابات القناة الهضمية gastroenteritis. ومن البروتوزوا protozoa قد يوجد *Endamoeba histolytica* (دوسنتاريا أميبية) و *Giardia lamblia* (إسهال) و *Cryptosporidium spp.* (إسهال). ومن الطفيليات الحيوانية قد يوجد الديدان الشريطية tape-worms والديدان الكبدية flukes والديدان المستديرة round worms.

جدول (بلا-٥) : قيم $ن_م$ المتوسطة لبعض الأغذية ومحاليل كلوريد الصوديوم والسكروز

$ن_م$	ص كل ٪	سكروز ٪	أغذية
٠,٩٥-١,٠	صفر-٨	صفر-٤٤	لحوم طازجة ، فواكه ، خضر ، فواكه معلبة في شراب ، خضر معلبة في مأج ، سجق الفرانكفورتر ، سجق كبد ، مرجرين ، زبد ، باكون قليل الملح.
٠,٩-٠,٩٥	٨-١٤	٤٤-٥٩	جبن مطبوخ ، منتجات الخبيز ، قراصيا عالية الرطوبة ، جانبون طازج (خام) ، سجق جاف ، باكون عالي الملح مركز عصير البرتقال.
٠,٨-٠,٩	١٤-١٩	٥٩-التشبع ($ن_م$٠,٨٦)	جبن شيدر معتق ، لبن مكثف محلي ، سالامي هنجارية ، مربيات ، قشر مقند ، مرجرين.
٠,٧-٠,٨	١٩-التشبع ($ن_م$٠,٧٥)	-	دبس ، تين مجفف طري ، سمك مملح جيد (بكثرة).
٠,٦-٠,٧	-	-	جبن بارميزان ، فواكهة مجففه ، شراب الذرة ، عرق سوس.
٠,٥-٠,٦	-	-	شيكولاته ، حلويات ، عسل أبيض ، شرائطيات.
٠,٤	-	-	بيض مجفف ، كاكاو.
٠,٣	-	-	رقائق بطاطس مجففة flakes ، كريسب البطاطس بسكويت مالح ، مخاليط الكعك ، أنصاف بيكان.
٠,٢	-	-	لبن مجفف ، خضر مجففة ، عين جمل مكسر.

جدول (بلا-٦) : أقل قيم تقريبية تسمح بنمو الكائنات الحية الدقيقة قرب درجات حرارتها المثلى

الفطر	(نم)
Alternaria citri	٠,٨٤
Aspergillus candidus	٠,٧٥
A. conicus	٠,٧٠
A. flavus	٠,٧٨
A. fumigatus	٠,٨٢
A. niger	٠,٧٧
A. ochraceous	٠,٧٧
A. restrictus	٠,٧٥
A. sydowii	٠,٧٨
A. tamarii	٠,٧٨
A. terreus	٠,٧٨
A. versicolor	٠,٧٨
A. wentii	٠,٨٤
Botrytis cinerea	٠,٩٣
Chrysosporium fastidium	٠,٦٩
C. xerophilum	٠,٧١
Emericella (Aspergillus) nidulans	٠,٧٨
Eremascus albus	٠,٧٠
E. fertilis	٠,٧٧
Eurotium (Aspergillus) amstelodami	٠,٧٠
E. carnoyi	٠,٧٤
E. chevalieri	٠,٧١
E. echinulatum	٠,٦٢
E. herbariorum	٠,٧٤
E. repens	٠,٧١
E. rubrum	٠,٧٠

الفطر	(ن$_{م}$)
Monascus (xeromyces) bisporus	٠,٦١
Mucor plumbeus	٠,٩٣
Paecilomyces variotii	٠,٨٤
Penicillium brevicompactum	٠,٨١
P. *chrysogenum*	٠,٧٩
P. citrinum	٠,٨٠
P. cyclopium	٠,٨١
P. *expansum*	٠,٨٣
P. fellutanum	٠,٨٠
P. frequentans	٠,٨١
P. *islandicum*	٠,٨٣
P. martensii	٠,٧٩
P. palitans	٠,٨٣
P. *patulum*	٠,٨١
P. puberulum	٠,٨١
P. spinulosum	٠,٨٠
P. *viridicatum*	٠,٨١
Rhizopus nigricans	٠,٩٣
Rhizoctonia solani	٠,٩٦
Stachybotrys atra	٠,٩٤
Wallemia sebi (*Sporendonema epizoum*)	٠,٧٥

خمائر	(ن$_{م}$)
Debaryomyces hansenii	٠,٨٣
Saccharomyces bailii	٠,٨٠
S. cerevisiae	٠,٩٠
S. rouxii	٠,٦٢

(نم) (مضبوط بأملاح)	البكتيريا
٠,٩٤	Aerobacter aerogenes
٠,٩٥	Bacillus cereus
٠,٩٥	B. megaterium
٠,٩٣	B. stearothermophilus
٠,٩٠	B. subtilis
٠,٩٥	Clostridium botulinum type A
٠,٩٤	Clostridium botulinum type B
٠,٩٧	Clostridium botulinum type E
٠,٩٥	C. perfringens
٠,٩٥	Escherichia coli
٠,٧٥	*Halobacterium halobium*
٠,٩٥	*Lactobacillus virdescens*
٠,٩٤	Microbacterium spp.
٠,٨٦	Micrococcus halodenitrificans
٠,٩٣	M. lysodeikticus
٠,٩٧	Psedomonas fluorescens
٠,٩٥	Salmonella spp.
٠,٨٦	Staphylococcus aureus
٠,٨٦	Vibrio costicolus
٠,٩٤	V. parahaemolyticus

للبكتيريا يجرى العد على الأطباق والكشف عن الكولى coliform. ويقترح ألا تحتوى مياه الشرب على أكثر من ١٠٠ بكتيريا فى كل مل. وبالنسبة للكولى coli تعتبر المياه مأمونة إذا قل عدد الكولى coliform عن واحد فى كل ١٠٠ مل ماء. وبالنسبة للفيرس فإنه لا يكشف عنه إلا فى أحوال خاصة ويكشف بعدة طرق بمزارع خلايا الأنسجة الإنسانية أو الحيوانية human or animal culture cells أو بطرق أخرى ولا توجد مقاييس معينة لمستويات الفيروسات فى ماء الشرب.

• *طرق التنقية*

(أنظر: معاملة المياه).

• *المعاملة عند نقطة استعمال المياه* point of use in water treatment

كثير من أماكن معاملة المياه قد لا تزيل بكفاءة كل المشوبات contaminants أو أن بعض المشوبات قد تصل للماء إثناء عمليات التوزيع مما قد ينتج عنه ما يؤثر على الطعم والرائحة أو يسبب عكارة أو صعوبة المياه. فالمعاملة عند نقطة الاستخدام تزيل كثيرا من هذه المشوبات ، وهذه المعاملة قد تكون وحدات عبارة عن عمود من المادة المستخدمه فى معاملة مياه الشرب كمرشحات أو كربون منشط أو ألومينا أو وحدات من التناضح العكسى reverse-osmosis أو ميسرات للمياه water softeners أو ارتباطات combinations من هذه الوحدات ، وقد توضع على الصنابير faucets أو وحدات أكبر من ذلك.

• *إعادة استعمال المياه* reuse water

يعاد استعمال المياه فى كثير من الأغراض مثل فى المناجم وفى تبريد المفاعلات الذرية وفى الزراعة وفى عمل بحيرات للتجديف وصيد السمك والعوم. وفى كاليفورنيا يتطلب ألا تحتوى المياه التى تستخدم فى رش المحاصيل على أكثر من ٢٣٪ كولى/١٠٠مل إذا كانت المحاصيل ستعقم لقتل الممرضات قبل استهلاكها أما إذا كانت المحاصيل ستؤكل طازجة raw فهذه المياه يجب ألا يزيد محتواها من الكولى على اكثر من ٢.٢ فى كل ١٠٠مل. وبالنسبة للمياه المستخدمه فى أغراض الترفيه recreational waters فإنها نظرا لإمكان العوم فيها وأكل السمك منها فإنه أقترح ألا تتعدى نسبة كولى البراز فيه fecal coliforms عن ١٠ فى كل ١٠٠مل وألا يوجد بها فيرس. أما إذا كانت المياه ستستخدم فى المنازل فإنها يجب أن تخضع لمقاييس مياه الشرب.

• *توازن الماء* water balance

(أنظر: الماء فى الجسم الحى).

• *تيسير المياه* water softening

(انظر: معاملة المياه).

بلمر To polymerize

(Hammond)

يكون بوليمر أو يصبح بوليمرا ، يقع تحت تأثير البلمرة أو يسبب البلمرة.

• *بلمرة* polymerization

تفاعل تتحد فيه كثير من الجزيئات الصغيرة لتكوين مركب كبير ذى وزن جزيئى أكبر وذى خواص

كيماوية مختلفة مثل تكوين ببتيدات عديدة من الأحماض الأمينية أو عديد ايثيلين الجليكول من جليكول الايثيلين.

- **بوليمر polymer**

البوليمر مركب تكون بالبلمرة مثل النشا والسليولوز والبروتينات فهي بوليمرات طبيعية والنيلون وعديد الايثيلين polyethylene بوليمرات مخلقة (صناعية) synthetic. فالبوليمر أساسا جزيء كبير مكون من ربط عديد من الجزيئات الأصغر أو وحدات monomers وبوليمر الإضافة يتكون بالربط المباشر لوحداته دون إزالة أي ذرات بينما بوليمر التكثف يتكون فإزالة جزيئات صغيرة من الوحدات monomers أثناء الربط مثل خروج جزيء ماء في ربط كل جزيئين من الأحماض الأمينية ومن البوليمرات العضوية السكريات العديدة وعديد الببتيدات والإيدروكربونات polysaccharides, polypeptides, hydrocarbons.

- **والبوليمر المتجانس homopolymer**: هو البوليمر المتكون من جزيئين أو أكثر من نفس النوع.
- **والبوليمر غير المتجانس Co-polymer**: هو المركب المتكون من بلمرة مادتين أو أكثر مختلفة.
- **بوليميراز polymerase**: إنزيم يبلمر النيوكليوتيدات ليكون أحماضاً نووية nucleic acids.

Corned beef **بلوبيف**

(Stobart, Ensminger and McGee)

البلوبيف هو لحم بقر عولج cured بالملح والسكر وأحيانا كثيرة بالتوابل والملح الصخرى salt peter (نترات البوتاسيوم بو ن أ٣) (يأتي الاسم من استخدام الملح الخشن الذى كان يسمى corns). وهو قد يكون أجزاءاً كاملة من لحم البقر المملح أو يغلى بعد معالجتة curing وإثناء تبريدة يضغط وبشكل فى العلبة can وهذا الناتج يسمى فى بريطانيا bully beef (من الفرنسية مغلى bouilli). ويختلف مخلوط المعالجة كثيراً وأحدها يتكون من ١ جم ملح ، ٢٥ جم ملح ضحرى ، ١٥٠ جم سكر بنى brown sugar وملعقة شاى فلفل أسود ويدعك هذا المخلوط فى اللحم مرتين يومياً لمدة ثمانية أيام. أما المعالجة بواسطة محلول فيستخدم ١٠ التر ماء ، ٢كجم ملح ، ١كجم سكر ، ٦٠جم ملح صخرى ويبقى اللحم فى هذا المحلول لمدة يومين لكل كيلو جرام. وللأكل يغلى البلوبيف فى ماء لمدة ٤٠ دقيقة لكل كيلوجرام. وعادة تستخدم القطع: مقدم الصدر ، بيت اللوح ، الفخذة brisket, plate, chuck and round فى إنتاجه.

Belila **بليلة**

(نظيرة نقولا)

ينقى القمح ويغسل جيداً ويوضع فى القدر ويغطى بالماء بحيث يصل لثلاثة أرباع القدر ثم توضع فى فرن هادىء مدة ٦ ساعات ثم توضع فى حلة وترفع على نار هادئة. وللتقديم تحلى بالسكر وتقدم ساخنة أو تحلى ويضاف إليها لبن ساخن ومع اللبن قطعة زبد. كذلك تضاف مكسرات أو جوز هند مبشور. (حسين عثمان)

وقد وجد أن نقع القمح فى ماء مقطر أعطى امتصاصا أعلا للماء إذا قورن بماء الصنبور أو محاليل بيكربونات الصوديوم. كذلك فإن النقع على

درجات حرارة مرتفعة يسرع من تشرب الماء وتحسين القوام وعلى درجات حرارة ٦٠ ، ٧٠ م لمدة ساعة ونصف ساعة قلل من محتوى حمض الفيتيك بنسبة ٣٧٪ وكذلك انخفضت نسبة مركبات الفوسفور. (Shekib)

وجرب تحضير بليلة لحظية بتنظيف القمح وغسله وغليه في ماء ٦:١ وزن/حجم لمدة ساعة ونصف ساعة ثم التجفيف على ٦٥ م ثم الطحن ثم إضافه لبن فرز جاف (١٠٠جم) وسكر ١١٧جم لكل ٤٢٠جم من حبوب القمح. وكانت نسبة التجفيف على ١:٣,٣٣ ونسبة المواد الصلبة ٩٤,٤٢٪ والبروتين ٢١,٣٪ ونسبة الدهن ١,٣٦٪ ونسبة الرماد ٢,٣٤٪ والكربوايدرات (بالطرح) ٧٤,٩٪ والمعادن مجم/١٠٠جم (وزن جاف): كالسيوم ٥٢,٢مجم ، فوسفور ١٥٦مجم ، مغنيسيوم ٩٧,٥مجم ، حديد ٣,٨٣مجم ، نحاس ٠,٥٩مجم ، ومنجنيز ٠,٧مجم. وكانت الأحماض الأمينية بالجرام/١٠٠جم بروتين: حمض أسبارتيك ٩,٠٢ وثريونين ٣,٢٩ وسيرين ٦,٧٨ وحمض جلوتاميك ١٩,٣ وبرولين ٩,٧٣ وجليسين ٣,٦١ وألانين ٤,٤٥ وفالين ٤,٤٧ وأيسولوسين ٤,٢٩ ولوسين ٨,٤٧ وتيروسين ٤,٦٥ وفينيل ألانين ٣,٠٧ وهستيدين ٣,٢٤ وليسين ٦,٣٦ وأرجنين ٤,٤٢ وأحماض أمينية كبريتيه ٣,٢٠ وتربتوفان ٠,٤٩. وكانت الهضمية الإنزيمية في الزجاج ٨٤,١ ونسبة كفاءة البروتين المحسوبة ١,٤٧.
(Youssef)

Pentose بنتوز

(Ensminger)

البنتوز سكر يحتوى على خمسة ذرات كربون ومنها: وتوجد حرة بكميات محدودة في النبات ولكنها توجد على هيئة بنتوزانات في النبات.

(أنظر: بنتوزان).

أ ⫽ك ╲ يد	أ ⫽ك ╲ يد	أ ⫽ك ╲ يد
أيد-ك-يد	أيد-ك-يد	يد-ك-أيد
يد-ك-أيد	أيد-ك-يد	أيد-ك-يد
أيد-ك-يد	أيد-ك-يد	أيد-ك-يد
أيد-ك-يد	أيد-ك-يد	أيد-ك-يد
يد	يد	يد
زيلوز xylose	ريبوز ribose	أرابينوز arabinose

• **تحويلة البنتوز pentose shunt**

هي اسم آخر لطريق السكر السداسي وحيد الفوسفات hexose monophosphate pathway وفيه تدخل كمية صغيرة من الجلوكوز في هذه التحويلة/هذا الطريق الذي يعمل على:

١- إعطاء طاقة في شكل فوسفات نيكوتيناميد أدينين ثنائي نيوكليوتيد المختزل (ف.نك.أ.ثنا.نو.يد) NADPH. الذي يحمل إيدروجينا ويعمل في تكوين الأحماض الدهنية.

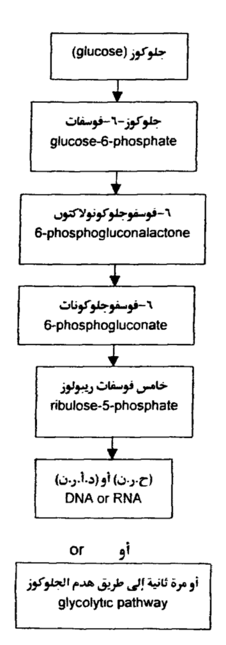
٢- إعطاء سكر الريبوز الخماسي للاستخدام في الأحماض النووية (د.أ.ر.ن) DNA ، (ح.ر.ن) RNA أو في قرائن الإنزيمات النيوكليوتيدية (أ.ثلا.ف) ATP. كما هو مبين بالشكل ١

(أنظر: أيض الكربوايدرات).

• **بنتوزان pentosan** (Ensminger, McGee)

البنتوزانات سكريات عديدة وحدتها سكر خماسي pentose مثل الأرابان araban ووحدته أرابينوز والزيلان xylan ووحدته xylose وهي توجد في النباتات مثل ردة القمح wheat bran وقشور الشوفان oats وصمغ المسكيت mesquite gum.

ويقـول مكجـى McGee أن دقيـق الشـليم rye يحتوى على كميات غير عادية من البنتوزانـات التى لها قدرة عالية علـى ربـط المـاء. فخبـز الشـوفان rye يحتفظ بالماء أحسن من خبز القمـح كما أنـه يسـاعد فى قـوام العجين ولأن تكسير البنتوزانـات إلى سـكر بطىء فإن هذا العمـل علـى أن يستلزم الهضم مـدة أطول مما يقلل من الشهية.



شكل ١

بنجر — Beet

الاسم العلمى Beta vulgaris

العائلة/الفصيلة: الرمرامية

Chenopodiaceae (goose foot)

(Everett)

بعض أوصاف: البنجر بأصنافه المختلفة بما فيها بنجر السكر تتبع الـ Beta vulagris ويعتقـد أنـها مـن البنجـر السـبرى wild (تحـت نـوع ماريتيمـا subspecies: maritima) والـذى ينمـو علـى الشواطىء من آسيا إلى بريطانيا ويعرف باسم سـبانخ البحر sea spinach ويطبخ مثـل السـبانخ وهـو لذيـذ. وصنـف الاسـكيولنتا esculenta انتخـب لجذوره مـن أكثر مـن آلف سنة وهـذه الجـذور قـد تكون كروية أو لها قمة top-shaped أو أسطوانية cylindrical ولون الجذور قد يكون أحمرا أو أبيضا وهناك أصناف تكون أوراقها أفضل فى الأكل ولكنها جميعا تؤكل. أما الجذور beet roots فتؤكـل فـى السلطة أو مسلوقة – عادة بعد أن تبرد – أو تقشر أو تخلل فـى الخـل. وقـد تؤكـل الجـذور المسـلوقة ساخنة أو تحمر أو مـع صلصـات مختلفـة أو تحشـى والبورش borsch شوربة بنجر روسية مشهورة وقد يحضر منه فى بعض المنازل نبيذ. ويمكن استخدام العصير الأحمر فى تلوين الأغذية بما فيها الغطـاء السكرى اللامع icing المستخدم فى تغطية الكيك. كما يحضر مسحوق يستخدم أيضا فى تلوين الأغذيـة بدون أى حد يفرضه القانون فى الولايات المتحدة. أما بنجر السـكر فيتبـع Beta vulgaris subsp. cicla وهو أهم مصدر للسـكر فـى البلاد المعتدلة حيـث لا تسمح درجة الحرارة بنمو قصب السـكر وجذوره بيضاء تشبه القمح وتبلغ نسبة السكر فيه ١٥-٤٠٪.

(أنظر: السكر)

(Stobart, Ensminger and Harrison)

الحصاد: يحصد البنجر عندما يكون من ٣,٧٥-٥سم في القطر. (Ensminger)

المعاملة: بجانب الاستهلاك الطازج فإن البنجر يعلب بعد غسله وتدريجه من حيث الحجم والجودة وتقشيره. ويتم التقشير بالمعاملة بالبخار الذي يفكك القشر وهذا يزال بنفث سريع من الماء. ويتم التعليب للبنجر إما كاملا أو على هيئة شرائح أو أشرطة. كذلك قد يخلل البنجر.

الاختيار والتحضير: البنجر الجيد ناعم ومتماسك أما الطري والرخو flabby والخشن rough أو الذابل shriveled فربما كانت جشبة أو خشبية. أما الأجزاء الخضراء الجيدة greens فهي صغيرة young ونظيفة وطازجة وطرية فإذا كانت ذابلة قليلا وفي أوائل طور الذبول فإنه يمكن معاملتها بالماء البارد لإعادة الطزاجة إليها والأجزاء الخضراء يمكن الاحتفاظ بها في الثلاجة لمدة ٣-٥ أيام أو أكثر. والجذور وحدها بعد إزالة القمة يمكن أن تبقى جيدة في الثلاجة لمدة ٢-٤ أسابيع. وينصح بترك جزء يبلغ من ٥-٧,٥سم من الأوراق مع الجذور لتجنب الإدماء bleeding.

ويلاحظ في تحضير البنجر ألا تقطع الأوراق بل تلوى وتزال twisted off ويتجنب تسبب أي إدماء للجذور. (Stobart)

•*القيمة الغذائية*

١- الجذور (Ensminger)

كل ١٠٠جم تحتوى ٨٧,٣٪ ماء وتعطى ٤٣,٠سعرا وبها ١,٦جم بروتين ، ٠,١جم دهن ، ٩,٩جم كربوايدرات ، ٠,٨جم ألياف ، ١٦,٠مجم كالسيوم ، ٣٠مجم فسفور ، ٦٠مجم صوديوم ، ٢٥مجم مغنيسيوم ، ٣٣٥مجم بوتاسيوم ، ٠,٧مجم حديد ، ٠,٠٥مجم زنك ، ٠,٠٢مجم نحاس ، ٢٠ وحدة دولية فيتامين أ ، ١٠مجم فيتامين ج ، ٠,٠٣مجم ثيامين ، ٠,٠٥مجم ريبوفلافين ، ٠,٤مجم نياسين ، ٠,١٥مجم حمض بانتوثينيك ، ٠,٠٦مجم بيرودوكسين ، ١٣,٥ميكروجرام حمض فوليك ، ١,٩مجم بيوتين.

٢- الأجزاء الخضرية greens

كل ١٠٠جم بها ٩٠,٩٪ ماء وتعطى ٢٤سعرا ، ٢,٢جم بروتين ، ٠,٣جم دهن ، ٤,٦جم كربوايدرات ، ١.٣جم ألياف ، ١١٩مجم كالسيوم ، ٤٠مجم فسفور ، ١٣٠مجم صوديوم ، ١٠٦مجم مغنيسيوم ، ٥٧٠مجم بوتاسيوم ، ٣,٣مجم حديد ، ٠,٠٤مجم زنك ، ٦٢٠٠ وحدة دولية فيتامين أ ، ٣٠مجم فيتامين ج ، ٠,١مجم ثيامين ، ٠,٢٢مجم ريبوفلافين ، ٠,٤مجم نياسين ، ٠,٢٥مجم حمض بانتوثينيك ، ٠,١مجم بيرودوكسين. والبنجر غني في البيتين betaine ومنه يمكن للجسم تحضير الكولين.

•*الفوائد الصحية* (Kadans)

١- الجذور: يوصى بها لعلاج الصداع وألم الأسنان والتهاب الكلى والمثانة والأحمر منها يعالج الإمساك والصفراء والدوسنتاريا والدمامل والبدانة وفقر الدم.

٢- الأجزاء الخضراء: تعالج فقر الدم والإمساك وضعف الشهية والدوسنتاريا والدمامل والتهاب اللوز والبدانة والسل. ولكن بها نسبة عالية من حمض الاكساليك فيجب تجنب أكل كميات زائدة منها.

•*الأسماء* (Stobart)

بالفرنسية navet/betterave ، بالألمانية Rübe/Runkerübe ، بالإيطالية bietala ، بالأسبانية betarraga.

والـ beet routs (الجـذور): بالفرنسـية bette rouge ، بالألمانيـة Rübe ، rote بالإيطاليـة barbabietola ، بالأسبانية remofacha.

بندق Hazelnut/filberts/cob

عائلة/فصيلة: بقولية Betulaceae (birch)

(McGraw-Hill ,Enc.,Stobart&Menninger)

البندق وهو أحد المكسرات أو النقل nuts يأتي من جنـس Corylus الـذى يتبعـه حـوالى ١٥ نـوع species. معظمها ينتج نقلا يؤكل ولكن الأصناف الموجودة في التجارة تتبع الثلاث أجناس:

1- Corylus avellana (cob)
2- Corylus maxima (filbert)
3- Corylus colurna

"According to Stobart or C. columa according to Menninger and both call it Turkish Hazel."

بعض أوصاف: تنتج أعضاء العائلة/الفصيلة: البقولية Betulaceae الأزهار الذكرية في الهريـرة/هرية catkins علـى نمـو المحصـول الســابق والأزهــار الأنثوية والتي تكـون الجـوزة nut فـي نهاية الفصل الحالى وتنقل الرياح حبوب اللقاح لتحقق الإخصاب الذى ينتج عنه البندق وهـو يتراوح ما بـين ١,٣- ١,٩ سم في القطر وشكله مستديرا أو بيضاوى oval.
(McGraw-Hill, Enc.)

ومعظم النباتـات شـجيرات تكـون جنبـات نتيجـة نمـو الـسكيرات suckers ولكـن بعضـها يكـون أشـجارا والبندق التركى قد تصل أشجاره إلى ١٢٠قدم.
(Menninger)

وترجـع الاختلافـات فـي التسـمية تاريخيـا إلى أن الجـوزة كـانت تسـمى filbert إذا كـانت القشـرة الخارجية husk أطـول مـن الجـوزة nut وتسـمى cob إذا كانتا من نفس الطول تقريبا وتسمى hazel إذا كانت القشرة الخارجية husk قصيرة. ولكن بعد التقشير للقشـرة الخارجيـة husk وخاصـة للقشـرة الجافة. ويصعب التفريق بينهما.

• الاستخدام: في ألمانيا البندق غير الناضج في مأج brine ويستخدم في السلطة وقد يجفف البنـدق فـي مجففات وقد يحمص وعموما فإن البندق له قـوة حفظ جيدة ولذا يمكـن أن يسوق بالقشرة الجافـة shell أو مقشـورا. وهـو يؤكـل طازجـا ويمكــن أن يدخل في كثير من الوصفات. وقد يحضر منـه دقيق يعطى خبزا لذيذا. (Stobart)

ويدخـل البنـدق فـي كثـير مـن أنـواع الحلـوى confectionery وفي الخشـاف وفـي إيطاليا يحضر منـه مـادة بسـط (gianduia) spread وفـي فرنسـا يحضـر منـه زيـت beurre de moisette بعـد تحميصه.

• *القيمة الغذائية* (Ensminger)

وكـل ١٠٠ جـم تعطـى ٦٣٤سـعرا وبـها ٦٪ رطوبـة ، ١٢,٦٪ بروتـين ، ٦٢,٤٪ دهـن ، ٣٪ أليـاف ، ١٦,٧٪ كربوايـدرات وبـها ٠,٤٦مجـم ثيـامين ، ٠,٥٤مجـم ريبوفلافين ، ٠,٩مجـم نياسـين ، ٣مجـم فيتـامين ج ، ٢٠٩مجـم كالسـيوم ، ٣,٤مجـم حديـد ، ٣٣٧مجـم فوسفور ، ٢,٠١مجم صوديوم ، ١٧٣.٩مجم مغنيسيوم ، ٧٠٤مجـم بوتاسيوم ، ٢,٤٤مجـم زنـك ، ١,٢٨مجـم نحـاس ، ١٠٧ وحـدة دوليـة فيتـامين أ ، ٢١مجـم توكوفـيرول ، ١,١٥مجـم حمـض بـانتوثينيك ، ٠,٥٥مجـم بيرودوكسـين ، ٧٢ميكروجـرام حمـض فوليك.

• *الفوائد الصحية* (Kadans)

جيد للأسنان واللثه ويكون أحماضا فى الجسم.

• *الأسماء* (Stobart)

بالفرنسية noisette ، بالألمانية Kaselnuss ، بالإيطالية noccuola ، بالأسبانية avellana.

بنزهير ، ليمون Lime

الاسم العلمى *Citrus aurantifolia*

عائلة/فصيلة: السذابية Rutaceae (rue)

(Everett, Stobart & Ensminger)

• بعض أوصاف: شجرة الليمون البنزهير شائكة وصغيرة وكثيفة. مستديمة الخضرة وتنتج الأزهار الخفيفة التى يعقبها ثمار طوال السنة ولكن معظمها فى الشتاء وهى تنمو فى المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية والثمار صغيرة حمضية ذات قشرة رفيعة خضراء اللون إلى صفراء وتبلغ حوالى ٥سم فى القطر وهى مستديرة أو بيضاوية وعادة عصيرية وحمضية للغاية.

• المعاملة processing: (Ensminger)

أغلب المحصول يستخدم طازجا ولكن يحضر أيضا العصير ويجمد. والليمونادة limeade وتعبأ فى زجاجات ويستخدم فى المشروبات غير الكحولية وفى عمل مرملاء وشراب وفى تحضير زيت الليمون. (أنظر: برتقال)

• الاختيار selection: يفضل الليمون البنزهير الأخضر. ويتجنب الليمون المبقع بأجزاء لونها أرجوانى إلى بنى purple-to brown وقد تتحول الثمرة كلها إلى اللون البنى فى عيب يسمى سمط scald وهذه مظهرها غير جيد وإن كان فى كثير من الأحيان لا يتأثر اللب flesh ولو أنه أحيانا يمكن أن يوجد طعم عفن moldy تحت البقع مباشرة.

• الاستخدام: يحضر من ليمون البنزهير ليمونادة مرغوبة وذلك بإضافته لمحلول سكرى. ويستخدم الليمون البنزهير كمنكه flavoring وكبهار condiment مع كثير من الأغذية كالبصارة والسمك والشوربة والسلطة وغيرها.

• القيمة الغذائية (Ensminger)

كل ١٠٠جم بها ٨٩,٣٪ ماء ، وتعطى ٢٨سعرا وبها ٠,٨جم بروتين ، ٠,٢جم دهن ، ٩,٥جم كربوايدرات ، ٠,٥جم ألياف ، ٣٣مجم كالسيوم ، ١٨مجم فوسفور ، ٢مجم صوديوم ، ١٠٢مجم بوتاسيوم ، ٠,٦مجم حديد ، ١٠ وحدة دولية فيتامين أ ، ٣٧مجم فيتامين ج ، ٠,٠٣مجم ثيامين ، ٠,٠٢مجم ريبوفلافين ، ٠,٢مجم نياسين ، ٠,٢٢مجم حمض بانتوثينيك ، ٤ميكروجرام حمض فوليك.

أما العصير: فيحتوى كل ١٠٠جم منه على ٩٠,٣٪ رطوبة وتعطى ٢٦سعرا وبها ٠.٣جم بروتين ، ٠,١جم دهن ، ٠,٩جم كربوايدرات ، ٩مجم كالسيوم ، ١١مجم فوسفور ، ١مجم صوديوم ، ١٠٤مجم بوتاسيوم ، ٠,٢مجم حديد ، ٠,٠٣مجم نحاس ، ١٠ وحدة دولية فيتامين أ ، ٣٢مجم فيتامين ج ، ٠,٠٢مجم ثيامين ، ٠,٠١مجم ريبوفلافين ، ٠,١مجم نياسين ، ٠,١٤مجم حمض بانتوثينيك ، ٠,٠٤مجم بيرودوكسين.

وبالتجميد أو التعبئة فى زجاجات تقل كميات المغذيات خاصة الفيتامينات. ودرجة الحرارة تؤثر عكسيا على عصير الليمون من حيث النكهة.

(Osman)

كما أن قشر الليمون البنزهير يحتوى على الألدهيد سترال citral المضاد لفيتامين أ.

الفوائد الصحية: يفيد فى المفاصل arthritis وفى الأسقربوط وبعض متاعب الكبد. ويمكن استخدامه كمطهر antiseptic. (Kadans)

• الأسماء (Stobart)

بالفرنسية lime/limette ، بالألمانية Süsse ، limone ، بالإيطالية cedro/lima ، بالأسبانية lima

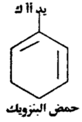
---

بنزويك ، حمض Benzoic acid /benzenecarboxylic acid /phenylformic acid

(Merck)

الوزن الجزيئى ١٢٢,١٢ ويوجد فى الطبيعة حرا أو مرتبطا. وصمغ البنزوين قد يحتوى ٢٠٪ منه وتحتوى معظم العنبيات berries على كميات حول ٠,٠٥٪ وتفرزه الفقريات كحمض هيبوريك وهو عبارة عن صفائح أو وريقات أو monoclinic tablet قريصات أحادية الميل تنصهر على ١٢٢,٤°م ويبتدىء فى التسامى على ١٠٠°م ويغلى على ٢٤٩,٢°م ويتطاير مع البخار ونقطة الوميض ١٢١-١٣١°م وثابت التأين ث أ K على ٢٥°م ٦,٤ X ١٠^-٥ ورقم جـ يد للمحلول المشبع على ٢٥°م ٢,٨. وذوبانه فى الماء على ٢٥°م=٣,٤جم/لتر ويزيد مع ارتفاع درجة الحرارة ويذوب فى الكحول والإيثير والأسيتون ورابع كلوريد الكربون والبنزين وكبريتيد الكربون إلى درجات مختلفة. ويذوب فى الزيوت الطيارة ويزداد ذوبانه فى الماء فى وجود مواد قلوية. وهو يهيج الجلد والعيون والأغشية المخاطية.

ويستخدم فى حفظ الأغذية والدهون وعصائر الفواكه وغير ذلك وفى المحاليل الحجمية واللونية.



حمض البنزويك

(أنظر: حفظ ، مواد حافظة)

بنيسيلين Penicillin

(Becker)

البنيسلين مجموعة من المضادات الحيوية antibiotics من نوع البيتا لاكتام -lactam والموجود منها طبيعيا مثل بنسلين جى penicillin G (بنزيل بنيسلين benzyl penicillin) والذى يكونه *Penicillium notatum* يعمل أساسيا ضد الكائنات الدقيقة الموجبة لجرام Gram-positive organisms.

• *البنسليناز penicillinase*

البنسيليناز إنزيم بكتيرى يثبط البنسيلين بحلمأة رابطة β لاكتام β-lactam وهو عامل هام فى مقاومة البنسيلينات خاصة فى الكرويات العنقودية staphylococci

• *البنسليوم penicillium*

جنس a form-genus من فطر fungi منتشر من طائفة class: Ascomycetes ورتبة :order Aspergillales وهى عوامل فساد فى الأغذية. وبعض أنواعه species ينتفع بها كمصادر لمضادات

حيوية ولتحضير أحماض عضوية. وقليل منها ممرض للإنسان human pathogens.

Coffee	بن
Coffea sp.	الاسم العلمي
Rubiaceae	العائلة/الفصيلة: القهوية

(Wrigley)

<u>بعض أوصاف</u>: جميع أنواع species الجنس الـ Coffea خشبية وتتراوح من جنبات shrubs صغيرة إلى أشجار كبيرة ربما ١١ متر وتختلف خواص الأشجار كثيرا فبعضها يفقد أوراقه في بداية الموسم الجاف وبعضها يحتفظ بالأوراق لمدة ٣ سنوات أو أكثر ولون الأوراق يمتد ما بين المصفر إلى الأخضر الغامق والأزهار ربما كانت في عناقيد بيضاء ذات أريج والبعض الأخر ليس لأزهاره أهمية ولا أريج وبعضها لونه كريمي وربما به ميل للوردي أو قريب للأحمر الأرجواني. وبعض الثمار لها لب حلو وبعضها غير مستساغ عند النضج والعنبياتberries لها ألوان مختلفة من أخضر إلى الأحمر والأرجواني إلى الأسود وبعضها أصفر رائق وتبدو بيضاء وبعضها صغيرة كالبسلة وبعضها كبيرة كالبرقوق plums. وهي يمكن أن تتأقلم في كثير من البيئات بغرض عدم وجود صقيع frost. شكل (بن-١).

والأنواع المهمة اقتصاديا أرابيكا وروبيستا arabica, robusta دائمة الخضرة وفي قطاع عرضي للمبيض ovary يظهر تجويفات cavities يحيط بها الغلاف الخارجي للثمرة epicurp ويملؤهما جسم لونه أخضر خفيف هو البويضة ovule وغلاف الثمرة pericarp الناضج يكون القشر skin (غلاف الثمرة الخارجي exocarp or epicarp وهو ملون ، واللب اللحمي "الغلاف الوسطي للثمرة" mesocarp وهومصفر ، البارشهت "غلاف داخلي endocarp"). شكل (بن-٢).

وثمرة شجرة القهوة حسلة drupe تحتوى عادة بذرتين وأحيانا أكثر ومعظم الحبة bean تتكون من خلايا بارنشيمية للتخزين وتجمع المواد في بلازما الخلية cytoplasm وأيضا جدرانها وهذه سميكة ملجننة lignified جزئيا ولا توجد مسافات بين الخلايا ولكن جدر الخلايا يخترقها كثير من الروابط البلازمية plasmodesmata. والجدار بشرة epidermal عبارة عن طبقة واحدة من الخلايا تحميها طبقة من الشموع المتبلرة سميكة لدرجة أنها تعوق تجفيف الحبات.

والبن هو أكثر السلع الزراعية قيمة في التجارة بل هو يأتي بعد البترول من حيث القيمة الغذائية.

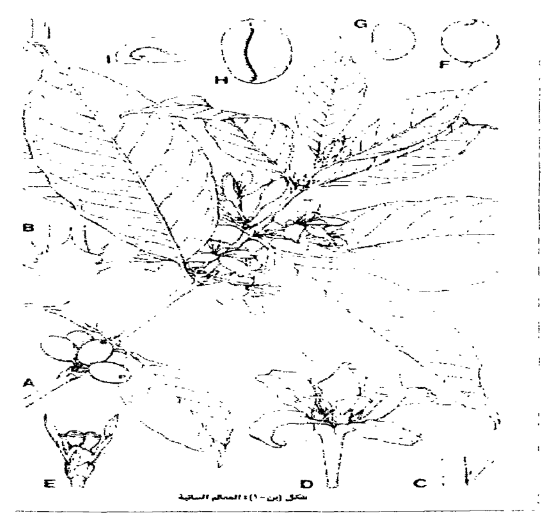
(Ensminger)

قد أكتشف البن عربي يدعى خالدى Kaldi في القرن الثالث الميلادى في أثيوبيا ثم أنتشر البن بعد ذلك ووصل إلى اليمن في سنة ١٠٠٠م. وقد استخدم البن أولا كغذاء وليس كمشروب إذ استخدمته القبائل الأفريقية بعد طحنه بين أحجار ثم إضفه دهن حيواني إليه وخلطهما معا ثم تشكيله على هيئه كرات مستديرة أكلوها في حروبهم لتحقيق غرضين:

١- إعطاء غذاء مركز من البروتين والدهن.

٢- الكافيين نشط المحاربين.

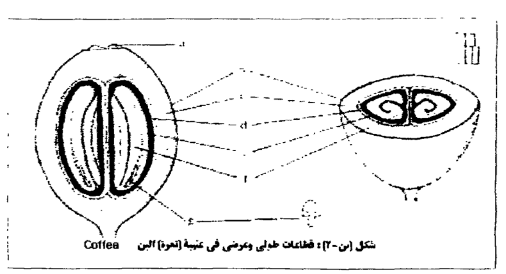
ثم صنع في أفريقيا نبيذ من البن بتخمير الحبات beans الناضجة مع إضافه ماء إلى العصير.وفي اليمن حضر مشروب القهوة وأنتشر نظرا لعدم شرب المسلمين للمشروبات الكحولية ووصل البن تركيا



شكل (بن - ١) : المعالم النباتية

المعالم النباتية لـ C. arabica.

(A) أ = غصن مزهر X ٣/٢ (B) ب = أذين X ٢ (C) ج = X ٦ domatium
(D) د = تويج X ٢ (E) ر = نورة X ٢ (F) س = ثمرة X ١
(G) ص = نواة (H) ط = بذرة X ٢ (I) ض = قطاع عرضى فى بذرة X ٢



شكل (بن-٢) : قطاعات طولى وعرضى فى عنبية (ثمرة) البن

(a) أ = قرص (b) ب = قشر (c) ج = لب (d) د = بارشمنت (e) ر = قشرة فضية
(f) س = سويداء (عنبية) (g) ص = جنين.

حوالى عام ١٥٠٠م وبعد ذلك إلى البلاد الأوروبية فى القرن السابع عشر ثم أمريكا فى حوالى ١٦٦٠م ودخلت زراعته البرازيل عام ١٧٠٠م.

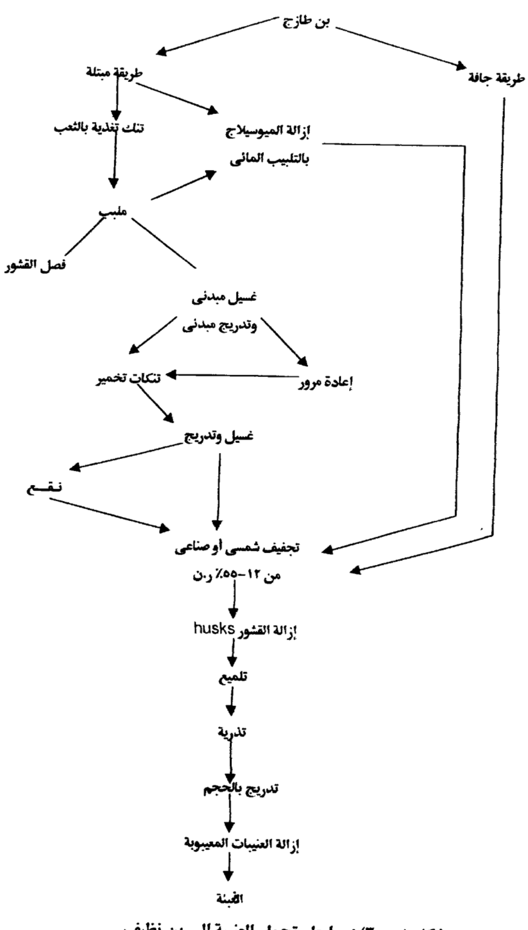
ومعظم البن الموجود فى التجارة يتبع الصنفين *Coffea arabica, Caffea robusta*. وكقاعدة فإن الأرابيكا لا تختلط حبوبها لأن لها عبير ونكهة وجسم body أحسن finer عن الروبيستا والروبيستا تستخدم كثيرا فى الخلط. ويرجع خلط البن – وهو فن – إلى أن بالخلط يمكن الحصول على مزايا مختلفة من حيث العبير والنكهة والجسم التى قد لا تتوافر جميعا فى صنف واحد فى نفس الوقت.

• ***الحصاد harvesting*** (Wrigley)

تبتدىء أشجار الأرابيكا arabica فى الإنتاج بعد ٣-٤سنوات من الزراعة ويزيد الإنتاج حتى سن ١٥سنة ثم يصبح غير مربحة بعد ٢٠-٣٠سنة نظرا لنقص الإثمار بسبب استنفاذ الرض وتآكلها والنيماتودا. وفى مساحة قد يأخذ النضج مدة ٤-٥أشهر حيث ربما نضج ٨٠٪ فى الشهرين الأوسطين وعادة الفترة من الأزهار للنضج تكون ثابتة وتبلغ حوالى ٦-٩أشهر وإن اختلفت تبعا لنوع البن وإلى درجة أقل الصنف. كما تؤثر درجة الحرارة أى ارتفاع أرض المزرعة عن مستوى سطح البحر وإذا كانت الشجيرات معرضة أو مضللة. وإذا حدث فى أحيان قليلة أى أمطار خفيفة خلال فترة النضج فإن هذا يشجعه ويجمع أكثر بعد بضعه أيام من هذا المطر. أما عنبيات berries بن الروبيستا robusta فتأخذ وقتا أطول فى النضج عن الأرابيكا ففى أندونيسيا ربما أخذت ١٠-١١شهرا أو حتى سنة وتتراوح الفترة بين الأزهار والنضج من ٣٠٠يوم فى الأصناف المبكرة إلى ٣١٦-٣٥٤يوم فى الأصناف متأخرة النضج. وبقاء ثمار الروبيستا على الأشجار مدة أطول عن الأرابيكا يمد من فترة الحصاد. ومن الوقت الذى تتحول فيه قشور (epicarp/skins) العنبيات الخضراء إلى اللون الأصفر ثم الأحمر فإن المحصول لا يأخذ أكثر من ٧-١٠أيام ليتحول إلى اللون الأحمر ويكون هو الوقت الأمثل للقطف picking. والعنبيات التى لا يتم قطفها فى خلال الأسبوعين التاليين تتلون باللون الأحمر الغامق dark rod أو بنفسجى violet وربما أبتدأت فى التخمر على الأشجار وتهاجمها الحشرات والفطر. ويجب ان يتم القطف فى فترة اسبوعين إلى ثلاثة أسابيع. ومن وجهه مثالية فإن العنبيات الحمراء berries/cherries يجب قطفها عندما تكون مكتملة التلوين لامعة glossy المظهر متماسكة firm ولكن غير صلدة hard عند الضغط عليها بين الأصابع بحيث يمكن إخراج العنبيات من اللب بدون ضغط كبير وينتج أحسن بن من هذه العنبيات. بينما العنبيات الخضراء الصلدة غير كاملة النضج وكذلك العنبيات زائدة النضج تعطى مصاعبا فى عملية التلبيب pulping وتقلل من جودة الناتج النهائى. على أن يمكن معاملة العنبيات زائدة النضج بالطريقة الجافة (أنظر). وتعطى بن طرى جيد. ويجب مراقبة عملية القطف جيدا بحيث لا يجمع إلا الناضج من العنبيات وإلا تكسر أفرع الشجر أو تقطع الأوراق وألا يختلط بالمحصول الا أقل قدر ممكن من القذارة أو الأحجار أو الوراق. ويتم الجمع عادة فى أسبته baskets.

• ***الأداء outturn***

ربما تعطى كل ١٠٠كجم من العنبيات الحمراء كاملة النضج بنا جافا نظيفا محتويا على ٦٠-٦٥٪



شكل (بن-٣) : مراحل تحول العنيبة إلى بن نظيف

رطوبة مقـاديرا تختلـف بـاختلاف النـوع والصنـف cultivor ولكنـها تـتراوح مـا بـين ١٢-٢٠كجـم للأرابيكا ، ١٧-٢٢كجم للدوبيستا.

•المحصول **yield**

يختلـف المحصـول كمـا سـبق ذكـره تبعـا للنـوع والصنـف وظـروف الزراعـة والجـو والأمطـار وربمـا أعطي الهكتار ١٢٥٠كجم بنا نظيفا والروبيستا تعطي أكثر قليلا عن الأرابيكا.

•معاملـة محصـول البـن **processing harvested coffee** (Wrigley)

حيث أنـه لا يمكـن استخدام عنيبـة berry/cherry البن التي تم حصادها كما هي فإنه يلزم إزالة الحبـة bean مـن العنيبـة cherry وتنظيفـها وتجفيفـها للحصـول علـى النـاتج المعـد للتسـويق أي البـن النظيف أو الأخضر. والثمار التي تم حصادها مـن الأرابيكا تتكون من الآتي علـى وجـه التقريب: ٣٩٪ لـب pulp ، ١٧٪ ميوسـيلاج mucilage ، ٧٪ بـارشمنت وقشـر parchement&skin ، ٣٧٪ حـب beans. وهـذه العنيبـات تحتـوي علـى ٦٥-٧٠٪ رطوبة بينما البن عند تسويقة يحتوي على ١١-١٢٪ رطوبة فقط وعندما تجـف فإن الحبـة تكـون حـوالي ٢٠٪ مـن العنيبـة. وكـل ٥٠٠-٦٠٠كجـم/عنيبـات أرابيكـا أو ٤٥٠كجم رودبيستا تعطـي ١٢٥كجم بـن بـارشمنت جـاف dried parchement coffee وهنـاك طريقتـان للحصـول علـى البـن الأخضـر مـن عنيبات البن. شكل (بن-٣).

١- الطريقة الجافة dry processing.

٢- الطريقة المبتلة wet processing.

أولا: الطريقة/المعاملة الجافة dry processing .

يلـزم إزالـة حـوالي ٣,٢٥كجـم مـاء مـن العنيبـات للحصول على ١كجم بـن. ويتم ذلك إما شمسيا أو ميكانيكيا.

١- التجفيف الشمسي **sun drying**: التجفيـف الشمسي هو الطريقة التقليدية المتبعة منذ قـرون في أثيوبيا واليمن لإزالـة الميوسـيلاج واللـب والقشـر والبـارشمنت للحصـول علـى العنيبـات الجافة. وإحدى الطرق القديمة لإعداد البـن في اليمن (١٧١٥م) سمحـت للعنيبات بالجفاف علـى الشجر وعندما تبتدىء الأغلفة الخارجيـة فـي الجفـاف فـإن الأشجار تهز فتسقط العنيبـات الناضجة علـى قمـاش وفرش تحـت الشـجر ثـم تجفف العنيبات على حصر مفروشـة فـي الشـمس وتـزال القشـور بواسـطة أحجـار ثـم تجفـف مـرة ثانيـة شمسـيا ثـم تـذري winnowing. وبـن الأرابيكا يجفف شمسيا في البرازيل وفـي بلاد أخرى ومعظم بن الروبيسـتا يجفف شمسيا نظـرا لعـدم الألتفـاف للجـودة كثـيرا. والتجفيـف الشمسي صعب في المناطق الاستوائية لوجـود موسمين طويلين للأمطار وكثرة السحب خـلال السنة. وإذا فرشت العبيات على الأرض مباشرة فإن هـذا يـؤدي إلى تلوثها بالقذارة والحجـارة وعدم إمكان استخدام الأرض بعد المطر إلا بعد جفافها. وأحيانا تفرش حصر تحـت العنبـات لمنع التلوث من الأرض وحيث يمكـن حمـل العنيبـات بعيـدا عـن النـدى dew فـي المسـاء. والأحسـن عمـل مسـاحات أسمنـت concrete ذات سطح نـاعم وربمـا دهنـت بـاللون الأسـود حتى تمتص الحرارة ويمكـن جعـل ميـل خفيـف فيها لتصفى ميـاه الأمطـار إلى أحـد الأركـان.

ولكـن تجفيـف العنيبـات شمسـيا بـالقرب مـن الأرض يعرضها للأكل بواسطة الدواجن والمعز والخنازير ولـذا ربما استخدمت مناضد مرتفعة. وتفرد العنيبات في طبقات رفيعة لا تزيـد عن ٢-٣سم وتقلب بانتظام والمتر المربع يأخذ حوالي ٤٠كجـم مـن العنيبـات بسـمك ٤-٦سـم. والمساحة اللازمة للتجفيف تتوقف على السحب والأمطار المتوقعة وإذا ساعد الجـو فربمـا تم الجفاف في عشرة أيام ولكن قرب خط الاستواء ربما احتاج الأمر إلى ثلاثة أسابيع أو أكثر لتمام الجفاف. وفي اليوم الأول يحدث تخمـر فـي العنيبة ولكـن يقـف التخمـر بانخفـاض نسـبة الرطوبة وأثناء التجفيف يتحول اللون الأحمر لغلاف الثمرة pericarp إلى اللـون الأسـود وتنكمش العنيبة والقشرة husk وكذلك تتصلب harden وربمـا أخـترق الميوسـيلاج (الغـلاف الوسطي mesocarp) القشر الفضـي silver skin وهذا يتحول إلى لون بنـي أغمق مما لـو استخدمت الطريقة المبتلـة كمـا يلتصـق أكـثر بالعنيبة. والعنيبات المجففة شمسيا يكون لونها أصفر-بني yellow-brown بدلا من الأزرق-الأخضر blue-green للعنيبات المحضرة جيـدا بالطريقة المبتلـة ونظـرا لأن اللـب مسـترطب hygroscopic فيجب تجميع البن تحت غطاء للمحافظة على الحرارة وكذلك للحماية مـن المطـر. وربمـا أصيبـت العنيبـات بـالفطر Aspergillus, Penicillium وغيرها وهـذا يؤثر على النكهة.

٢- <u>التجفيف الميكـانيكي machine drying</u>:

لأن التجفيف الشمسي يستغرق من ١٠-٣٠يوما فإنه يمكن استخدام آلات لهذا الغرض وبالرغم من أنه يمكن استخدامها لكل عملية التجفيف بأنها غالبا تستخدم لإنـهاء هـذه العمليـة فقـط وهي تجفف العنيبات من نسبة رطوبة ٦٥-٧٠٪ إلى ١٣٪ رطوبة في ثلاثة أيام. ويجب ملاحظـة درجة الحرارة جيدا خـلال ذلـك وإلا تـأثرت جودة القهوة إذا ارتفعت درجـة الحرارة كثيرا. بحيث لا تزيد في متوسطها عن ٥٥°م لأن هذا يقتل السويداء endosperm وتزرق العنيبات وينكمش الجنين ويغمق القشر الفضي silver skin وتتكون رائحة حمضية sour غير مرغوبة وعند تحميص الحب تخمر وكل ذلك نتيجـة امتصـاص نواتـج تخمـر القشـرة husk أثنـاء التجفيف. ولتجنب هذه الآثار غـير المرغوبـة للتجفيف السريع يمكـن تبـادل التجفيـف مـع تخزيـن العنيبـات السـاخنة فتنتـج حبـات بـن beans لها خـواص الحـب المجفـف شمسـيا. والتخزين في الخزانات bins يعادل من نسب الرطوبة في العنيبات وفي هذه الطريقـة تمـر العنيبات في أسطوانة المجفف الأفقي حيـث يمرر الهـواء علـى ٥٠°م خلالهـا ثـم تنقـل إلى الخزان لمدة أربـع سـاعات قبـل العـودة مـرة أخـرى للمجفـف ويحـدث تخزيـن بعـد ذلـك مرتين لمدة ٣٠، ٥٤ساعة وربما نقلت العنيبات أثناء التخزين من خزان إلى آخر لمنع انخفاض درجة حرارة الطبقات الخارجية بسرعة زائدة. وعند جفـاف العنيبة تسـمى فـي الفرنسـية café en coque ولهـا أسمـاء أخـرى فـي اللغـات المختلفة والمحلية الأفريقية وهي تكون طازجـة وقصمة crisp عند اللمس touch وتعطـي صوتا rattles عند هزها وتتكسر كالزجاج إذا ضغطت بحجارة وتكون نسبة الرطوبة بها ١٣٪.

٣- التقشير husking: قد استخدمت طرق تقليدية كاستخدام هاون خشبي في أفريقيا أو طاحونة ذات أحجار تدار يدويا كما في اليمن وتزال الأحجار والقذارة والقطع المعدنية أولا وكذلك قد تفرز أو تدرج العنيبات قبل التقشير يدويا. ويزال القشر بالنفخ blown أو المص sucked بعد التقشير. وتلمع العنيبات لإزالة القشرة الفضية silver skin وتدرج بالحجم بمدرجات هزازة أو أسطوانية أو تبعا للكثافة في تيار هوائي أو في حالة الدرجات الجيدة من البن (أرابيكا وبعض الروبيستا) تزال العنيبات المعيوبة إليكترونيا أو بواسطة أجهزة الأشعة فوق البنفسجية.

ثانيا: الطريقة/المعاملة المبتلة wet processing

في بعض مناطق زراعة البن يتم الحصاد في وقت رطب من السنة بحيث أنه لا يمكن استخدام الطريقة الجافة. وفي المبدأ كان يتم إخراج الحبات من العنيبات بالضغط ولكن البن البارشمنت parchement coffee يكون مغطى بالميوسيلاج الذي يحتوي سكرا-خاصة الجلوكوز-مما يجعله وسطا جيدا لنمو البكتيريا والخميرة والفطر بجانب أن الميوسيلاج يصعب من عملية التجفيف: ولذا فإنه في ١٧٤٠م عمد الهولنديون إلى استخدام تخمر هذا الميوسيلاج لتنظيف البارشمنت وكانت العنيبات تلبب بالأيدي أو الأقدام ثم يوضع البن البارشمنت اللزج في أكوام أو صناديق وبعد يوم يبتدئ الميوسيلاج في التهدم decompose والسيولة ويمكن غسله عن البن البارشمنت بسهولة وهذا يجف اسرع ويمكن إزالة البارشمنت الرفيع عنه بسهولة أكثر. وفي خلال الجزء الأول من القرن الثاني عشر تمت ميكنه عملية التلبيب باستخدام ملببات من نوع أسطواني أو ذات أقراص discs. ثم أخترعت آلة لتلبيب وتنظيف dressing وفرز البن ثم توالت بعد ذلك اختراعات أجهزة معاملة البن. وتحتاج الطريقة المبتلة إلى كميات كبيرة من ماء نظيف كما أن العنيبة تأخذ حجما كبيرا bulky في النقل ولابد من معاملتها في يوم قطفها. ولكن هذه الطريقة تعطي بنا أحسن لونا ونكهة وأرومة fragrance عن ناتج الطريقة الجافة والبن الناتج يسمى الأرابيكا المغسولة washed arabicas وثمنه أعلا من الأرابيكا المجففه شمسيا ومقشره hulled.

• **خطوات المعاملة/الطريقة المبتلة**: عند وصول العنيبات إلى مصنع التلبيب pulpery توجه إلى قادوس كبير large hopper ومنه تذهب إلى خزان ماء أسمنتي وتطفو العنيبات الخفيفة وتعامل وحدها بينما ترقد/تغطس الأثقل إلى أسفل ثم تذهب إلى الملبب وتزال أيه أحجار في طريقها إليه وربما أيضا أحتاج الأمر إلى التدريج بالحجم.

١- التلبيب pulping: التلبيب هو إزالة الغلاف الثمري epicarp أو القشرة الحمراء red skin مع اللب الملتصق أو الغلاف الوسطي mesocarp ويتبقى البارشمنت/غلاف الثمرة الداخلي endocarp مغطى بطبقات من خلايا الغلاف الوسطي والتي تزال بالتخمر والغسيل وتلبيب أرابيكا أسهل عن الروبيستا وبجانب الملببين الأسطواني وذي الأقراص فإنه يوجد الآن ملبب حلزوني يحتاج إلى طاقة أقل وكذلك ماء أقل. ولكنها جميعا تضغط العنيبة

للحصول على الحبة bean ثم تزال الحبة بواسطة سكين أو ما شابه ذلك.

٢- الإزالة الميكانيكية للميوسيلاج: هناك ملبب آخر توصل إليه في أندونيسيا: ملبب مائي Raoeny or Aqua pulpa ويعمل على إزالة القشر skin واللب والميوسيلاج في عملية واحدة وهو يصلح لبن روبيستا ولكن يمكن إزالة الميوسيلاج من أرابيكا الملببة pulped بواسطته. ويقصد به تجنب التخمر تماما. وهذا الملبب يتكون أساسا من أسطوانة من الصلب مع قنوات channel حلقية annular عند المدخل لا تزيد من ٨/١ طولها لأخذ العنيبات وبعد ذلك يوجد ضلوع (أضلاع ribs) مستديرة circular مع تقسيمات رأسية موازية لعمود إدارة shaft الأسطوانة وهذه تكون أقساما مستطيلة بها أخرام holes لتسمح للماء بالمرور والذى يترك خلال عامود الإدارة المجوف وتدور السطوانة حوالى ٤٠٠-٤٥٠ دورة فى الدقيقة وعلى الأقل يحتاج إلى ٤متر مكعب ماء بضغط لا يقل عن ٠,٥كجم سم^{2} لكل طن من العنيبات ويعمل لوح مستدير ومخرم على إمرار اللب والغلاف الوسطى mesocarp والماء ولكن يحجز البن الملبب. وعادة يكون البن البارشمنت خاليا من الميوسيلاج المرئى عند تركه لهذه الأسطوانة ولكن يقطع نسبة أعلا من البارشمنت عما يحدث فى الملببات الأخرى. ويمكن تجفيف هذا البن البارشمنت حال خروجه من المكنه أو يترك ليتخمر لمدة بضع ساعات-عادة أثناء الليل-ثم يغسل ويجفف. ويجب التدريج جيدا قبل إجراء هذه العملية لأنها لا تستطيع إلا معاملة عنيبات من حجم متساو وكذلك درجة نضج متماثلة. وعموما يجب تنظيف أى من هذه الملببات جيدا بعد الاستخدام لكى لا تصبح مصدر تلوث وتغير البن. ويستخدم غربال sieve بعد الملبب لفصل البن الملبب عن البن غير الملبب وهذه قد تكون غرابيل دوارة أو هزازة تعمل جافة أو تحت تيار من الماء. ويحسن فصل الحبات beans الخفيفة عن الثقيلة للحصول على جودة جيدة لأن الخفيفة تحتاج إلى وقت أقل فى التخمر ويعمل هذا التدريج على إزالة اللب الذى ربما أدى إلى تغير البن إذا تخمر مع الحبة. فكثيرا ما تغسل الحبات beans وتغربل وتدرج تبعا لكثافتها فى قناة قبل الغسيل pre-washing channel أو فى غربال هزاز قبل التخمر.

٣- التخمر fermentation: العنيبات فى البن الملبب حديثا تكون ملتصقة بالبارشمنت وطرية وثقيلة وعند قطعها تكون ذات لون أبيض كامد dull وتكون لزجة sticky ولكن زلقة slippery بسبب الميوسيلاج الذى يوجد خارجها ويعمل التخمر على تكسير هذا الميوسيلاج إلى مركبات ذائبة يمكن غسلها. والتخمر لا يجرى للحصول على النكهة ولكنه يحسن مظهر appearance البن الأخضر الناتج. وفى بن الأرابيكا ربما كان تكون الميوسيلاج كما يلى على أساس الوزن الجاف: مواد بكتينيه (بما فيها بروتوبكتين) ٣٣٪، سكريات مختزلة (جلوكوز وفركتوز) ٣٠٪، سكروز (غير مختزل) ٢٠٪، سليولوز ورماد .. إلخ ٣٪. ويتحلمأ البروتوبكتين إنزيميا فى أهم عملية تحدث أثناء التخمر وينتج أحماض أليفاتية (لاكتيك وخليك ثم

بروبيونيك) وفى المبدأ يكون رقم جيد ٥,٥٠-٦,٠ ويكون التهدم سريعا ومع إنتاج الأحماض يبطؤ عمل الإنزيمات وينخفض إلى النصف عند رقم جيد ٤,٠ وبعد ذلك يقل نشاط الإنزيمات كثيرا. كما تلعب درجة الحرارة دورا هاما فيرتفع النشاط أولا ثم تثبط الإنزيمات بعد ذلك على درجات الحرارة العالية. ولا يلعب نشاط الكائنات الدقيقة دورا هاما فى تكسير الميوسيلاج ولكنه قد يؤثر على لون البن. وتعرف نهاية التخمر بغسل البن البارشمنت المبتل فإذا أعطى ناتجا نظيفا ومحببا فإن التخمر يكون قد تم بعكس ما إذا كان مرغيا/لزجا slimy.

٤- الغسيل washing: يجب غسل البن البارشمنت بدون تأخير بعد إنتهاء التخمر عدة مرات لإزالة أى آثار للميوسيلاج ونواتج تكسيره حتى لا يتخمر أى ميوسيلاج باق ويعطى نكهة غير مرغوبة.

٥- النقع soaking: يعمد البعض إلى نقع البن تحت ماء لمدة حتى يوم واحد وربما إذا لم يكن هناك مكان للتجفيف فيحسن التخزين تحت ماء مع تغيير الماء إذا زاد التخزين عن ٢٤ساعة. وجودة المياه فى النقع أو التخمر مهمة حيث ربما أدى وجود ٥مجم/لتر من أيونات الحديديك طعما معدنيا للبن فإذا زادت النسبة إلى ١٠مجم/لتر فإن بقعا سوداء تظهر على الحب.

٦- التجفيف drying: يصفى البن البارشمنت للتخلص من الماء الزائد ثم يجفف إلى ١٢٪ رطوبة لمنع التخمر. وهذا الجفاف يحدد جودة البن الناتج. وأرخص طريقة بالطبع هى التجفيف الشمسى ولكن فى المناطق الاستوائية لا يتيسر هذا وتستخدم طرق ميكانيكية أو تستخدم الطاقة الشمسية solar لخفض التكاليف. ويقل حجم البن بحوالى ١٢-١٥٪ وتفقد الحبات حيويتها viability. والبن المغسول يمكن أن يجفف على أسمنت أو صوانى تجفيف وفى سماكة ٤سم يتم التجفيف فى ١٠-١٥ يوما ولا ترتفع درجة الحرارة عن ٤٢°م ويمر البن فى عدة مراحل أثناء التجفيف ولها أسماء مختلفة ولكنه فى النهاية يحتوى على ١٠,٥-١١٪ رطوبة. ويجب ألا تقل عن ١٠٪ وإلا تحول اللون إلى أصفر-أخضر yellow-green. ويمكن عمل ارتباط بين التجفيف الشمسى والميكانيكى. وأحسن بن أرابيكا يجب أن يعرض لمدة ما لضوء الشمس sunlight فتجفف شمسيا إلى ٢٠٪ رطوبة ولكن إذا لم ترتفع درجة حرارة الهواء إلى أعلا من ٤٩°م فإنه يمكن تجفيفها ميكانيكيا دون خفض درجة الجودة. وبالطبع فإن التجفيف الصناعى يقلل من الوقت اللازم للتجفيف من عشرة أيام مثلا إلى ثلاثة أيام وبعد ذلك ينهى التجفيف شمسيا دون تأثير يذكر على الجودة.

٧- التخزين storage: مخازن البن يجب أن تكون مهواة بهواء ٦٠٪ رطوبة ودرجة حرارة ٢٠°م. والبن فى حقائب bags يجب رفعها من الأرض بمقدار ١٥سم ويبعد بنفس المقدار عن الحوائط وأى معادن حتى لا يعرق ولا تقرب الحقائب من السقف حتى لا تسخن. وربما تغير البن فى النكهة والرائحة أثناء التخزين كما قد تصيبها الحشرات.

٨- التقشير hulling: التقشير هنا اصطلاح عام يصف المعاملة الجافة dry processing للبن سواء كان ذلك إزالة البارشمنت والقشر الفضي silver skins من البن المغسول-أي البن المعامل بالطريقة المبتلة-بعد التجفيف أو إزالة كل القشر all the skins من العنبيات الجافة dry cherry بينما التقشير peeling يعني في الإنجليزية إزالة القشرة من بين البارشمنت shelling of parchment coffee ولكن أحيانا يستخدم هذين الاصطلاحين مكان أحدهما الآخر. وقد يلمع polished البن المقشور بإزالة كل القشور الفضية silver skins.

٩- التنظيف والفرز cleaning & sorting: في العمليات الصغيرة تجرى هاتان العمليتان يدويا ولكن في العمليات الكبيرة هناك آلات لإجرائها على أساس الكثافة أو الحجم أو اللون لأن قيمة البن تتحدد بحجم الحبة bean ولنها ومظهرها وحالتها condition ووجود مواد غير مرغوب فيها/مذاق الفنجان taste of the cup بعد التحميص.

• الفرز بالحجم: من المهم الفرز بالحجم لأن الحبات المتساوية الحجم تعطى ناتجا متجانسا في التحميص. كذلك يجب إزالة أي مواد غريبة أو حبوب مشوهة والحبات المكسرة والقشور. ويجرى الفرز بالحجم على مصافي هزازة مسطحة تحتفظ بالحبات ذات الحجم المطلوب أو تستخدم مدرجات أسطوانية بحيث أن الأحجام المختلفة للحبات تمر من ثقوب ذات سعات مختلفة في نقاط مختلفة من الأسطوانة.

• الفرز بالكثافة: المصافي أو الغرابيل لا تستطيع فصل معظم الحبات الفارغة أو غير المقشرة أو البذور غير البن أو القشر أو الأحجار والمواد الأخرى التي لها نفس حجم الحبة ولكن يمكن أن يتم ذلك عن طريق استغلال الفرق في الكثافة density بين هذه المواد وكثافة حبة البن الأخضر الصحيحة ويتم هذا باستخدام مكنه تسمى الكاتادور catador أو غرابيل هزازة vibrating tables.

١- الكاتادور catador: الكاتادور هي مكنه تذرية winnowing وتستخدم قبل أو بعد التدريج بالحجم ولكنها عادة أكثر كفاءة مع البن المدرج الأكثر نظافة. والمكنه تستخدم الهواء لفصل الحبات متشابهة الحجم ذات الكثافات المختلفة أو بين الحبات ذات الكثافة الواحدة ولكن ذات الأحجام والأشكال المختلفة ولذا فهي أكثر كفاءة مع البن المدرج. الكاتادور عبارة عن برج أو عمود shaft رأسي مقسم إلى قسمين وفي كل قسم مروحة سافطة aspirating fan وتدخل الحبات في جانب أحد هذين القسمين (العمودين columns) فتقع الحبات الثقيلة إلى أسفل وتحمل الحبات الأخف إلى أعلا مع تيار الهواء والهواء مع الغبار dust والجسيمات الرفيعة تمر خلال مصفاة في أعلا العمود إلى الخارج بينما يمر الباقي إلى القسم أو العمود الثاني حيث الهواء الصاعد أقل قوة وحيث يتم فصل ثان بين الحبات المتوسطة والخفيفة. وبعض أنواع من هذا المكن تعمل في نظام مقفل دائري closed circuit systems.

٢- أما الغرابيل الهزازة vibrating tables: فمنها أربعة جوانب مع غطاء من سلك ذي

فتحات mesh رفيعة وقد تكون من قماش ولكنها تميل تدريجيا slopes في أتجاهين وينفخ تيار من الهواء خلال الفتحات من أسفل وترتفع حبات البن (fluidized) الأخف إلى السطح والأثقل أقرب للغربال table ويعمل الهز على تحريك الحبات الأثقل إلى أعلى ميل الغربال بينما تتجه float الحبات الأخف إلى أسفل الميل. والميل الثاني وهو على زاوية قائمة right angles يسمح للناتج المدرج أن ينساب عن الحاجة حيث يمكن تدريجه إلى عدة درجات تبعا لمتغيرات مختلفة وقد يبلغ عددها ست مثل معدل التغذية rate of feed وتيار الهواء وسرعة ومقدار amplitude الهز وزاويتي الميل مما يصعب من خيط هذه المكنه ولكنها ذات كفاءة جيدة.

• *الفرز باللون*: يمكن إزالة الحبات غير المرغوبة إليكترونيا بسهولة باستخدام مكن وحيد الكروما/وحيد صفاء اللون monochromatic الذي يستخدم انعكاس الضوء البيض لاستبيان detect وإزالة البن السود الذي يعكس ضوءا أقل وتستخدم مع بن الروبيستا مع استعمال الجزء من الطيف القريب من الأشعة تحت الحمراء. اما فرز حبات بن الأرابيكا فهو أصعب ويستخدم ارتباطا بلونين عادة أخضر/أحمر أو أزرق/أحمر لإزالة الحبات زائدة التخمير والحبات المحمرة وكذلك الحبات المسودة أو الحبات غير تامة النضج والحبات الصفراء. أما الحبات النتنة stinkers والتي تنتج من أكثر من تخمر واحد فلا تزال إلا باستخدام الأشعة فوق البنفسجية والتي توجد من ثلاثة اتجاهات للحبات فعندما تتجه هذه الحبات ينطلق تيار هوائي يزيلها وعدم إزالتها تؤثر كثيرا على جودة فنجان البن/القهوة.

١٠-<u>تدريج البن</u>: يؤخذ في الاعتبار في تدريج البن وجود المواد الغريبة والحبات المعيوبة defective والمكسرة والسوداء والبيضاء والعنيبات الجافة dry cherries. كما أن النكهة تستخدم كقرينة حيث تحمص كمية معينة من البن الأخضر في محمصه معينة sample toaster لفحص العنيبات ثم تطحن لدرجة معينة ويتم ذلك بنفس المقدار والطريقة والدرجة لكل العنيبات لتتوجد مقارنة وتوضع كمية معينة في فنجان صيني أو زجاجي porcelain or glass cup (وليس معدنيا) ويوضع عليها مقدار معين من ماء يغلي وتترك لفترة حيث يرقد البن المطحون. ثم يقوم الذواق أو الطاعم taster بشم القهوة ثم يمص sucks عينة صغيرة من ملعقة إلى فمه ويقلبها swishes في فمه ثم يتفها إلى العينة التالية وهكذا.

• <u>النواتج المهدرة waste products</u>

في المعاملة المبتلة لبن الأرابيكا تعطي كل ٥,٥٠طن عنيبات ذات نسبة رطوبة ٦٠-٦٥٪ طنا واحدا من البن به ١٢٪ رطوبة ، وطنين من اللب به ٧٧٪ رطوبة ، ٢٢١,٣٠لتر ماء مهدر يحتاج إلى ٨٠كجم أكسجين مطلوب حيويا BOD فعندما يصرف هذا الماء في النهر أو الجدول إذا لم يستطع إستعابة المواد العضوية الموجودة تتولد ظروف غير هوائية وتحدث تفاعلات غير مرغوبة. وفي المعاملة المبتلة فإن البارشمنت الناتج ويمثل ٢٥٪ بالوزن من وزن البن الناتج به نسبة رطوبة منخفضة ويمكن استخدامه كوقود. وفي المعاملة الجافة فإن وزن القشور hulls يساوي وزن البن النظيف الناتج وبه

٥٪ رطوبة ويمكن استخدامه أيضا كوقود ولكنه سماد ممتاز ومصدر جيد للبوتاسيوم واستخدامه يساعد على زيادة محصول البن ويزيد من المحتوى العضوى للتربة ومن مقدار احتفاظها بالماء وقدرتها على مبادلة الأيونات الموجبة.

• **استهلاك/شرب القهوة**

أصناف بن الأرابيكا تختلف في العبير aroma والمذاق taste تبعا للصنف والتربة والجو والارتفاع عن سطح البحر وطريقة المعاملة والتخزين. وبن الروبيستا يحتوى من الكافيين ضعف الكمية الموجودة في الأرابيكا. والبن المستهلك عادة خليط blend.

• **التذوق tasting**

يتم التذوق بواسطة محترفين. كما سبق بيانه وهؤلاء يستخدمون تعبيرات مختلفة منها:

١- ***العبير aroma***: وهو الأريج/الشذا fragrance أو الرائحة odor كما تتلقاها الأنف.

٢- ***الطعم/المذاق taste***: ما يحس به الفم.

٣- ***النكهة flavor***: هو الارتباط بين الأثنين.

٤- ***الحموضة acidity***: وهو مذاق/طعم حاد sharp ومرغوب pleasing وليس بالحلو sweet ولا بالحامضي sour ولكن من الممكن أن تكون القهوة حامضية جدا ولكن كثيرة العيوب.

٥- ***الجسم body***: بعض القهوة لها مذاق ثقيل heavy أو غني على اللسان ولكن هذا ليس معناه أنها أثقل عن غيرها.

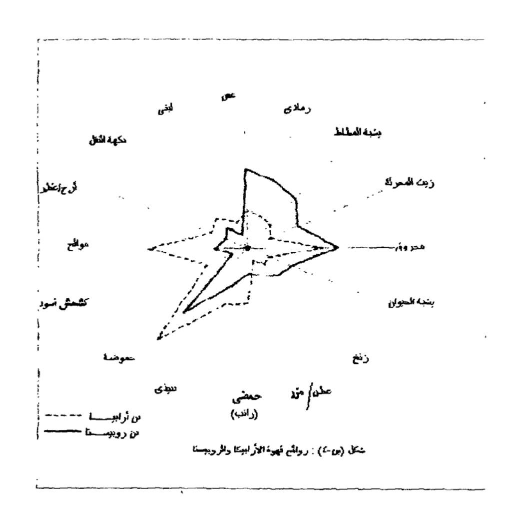
وقد قامت هيئة البن العالمية International Coffee Organization بعمل دراسات لتحديد تحليلات النكهة flavor profiles لبن الأرابيكا والروبيستا باستخدام مفردات vocabulary عديدة يظهران في الشكل (بن-٤) والجدول (بن-١).

• **الخلط blending**

في البلاد المنتجة للبن تصنع القهوة عادة من البن المحلي دون خلط. ولكن في البلاد المستوردة تخلط الحبات من بلاد مختلفة قبل التحميص للحصول على خواص مختلفة لإشباع رغبات المستهلكين المختلفة.

• **البدائل ومواد الغش substitutes&adulterants**

معظم البن المحمص والمطحون هو عبارة عن ١٠٠٪ بن ولكن أحيانا في بعض البلاد قد يخلط البن مع مواد أخرى. ومن بين ما يستخدم كبديل أو للخلط مع البن الشيكوريا *Cichorum intybus* L. الذى له جذر بني طويل يعطي عصيرا مرا عند قطعه ليس به أي كافيين أو أي منشط آخر stimulant. ولكن أيضا يستخدم الحبوب cereals المحمصه والبسلة المحمصه وبعض النقل والفواكه المجففة والجزر وبنجر السكر. وحتى المهدر من مصانع السكر ومصانع التقطير والبيرة وحتى نشارة الخشب. تستخدم في غش البن ولتحسين المظهر واللون ربما استخدمت معها كرومات الزنك والرصاص وهذه ضارة بالطبع. ويمكن أستبيان وجود الشيكوريا بوضع البن المطحون على سطح كوب ماء فالبن يبقى صلدا hard ويعوم لفترة بينما تمتص الشيكوريا الماء وتطرى وتغوص sinks معطية جزءا من لونها للماء.



شكل (بن-٤) : روائح قهوة الأرابيكا والروبستا

جدول (بن-١) : ومن بين الاصطلاحات الأخرى التى استخدمت فى :

العبير ***aroma***: كيماوى/دوائى ، يشبة الشيكولاته ، كارامل ، أرضى earthy ، يشبة الأزهار (وردى) floral ، عشبى grassy/green/herbal ، مثل التوابل spicy ، الطباق tobacco خشبى.

المذاق/الطعم ***taste***: مرامرة ، حلاوة ، ملوحة ، حموضة sourness

الشعور في الفم ***mouth feel***: الانقباضية asrtringency

الجسم body

• ***التحميص roasting***

لابد من تحميص حبات البن الخضراء لاكساب البن العبير aroma والنكهه وهذه عملية حرجة. وإذا طحن البن أولا ثم حمص يفقد خواص النكهه كما أن حبات البن الجيدة التي لا تحمص جيدا لا تعطي فنجان قهوة وبالرغم عن أن التحميص الجيد لا يعطي ناتجا جيدا من بن رديء إلا أنه يمكن إنتاج فنجان قهوة مستساغ palatable إذا اجري التحميص بعناية. ومعظم أجهزة التحميص عبارة عن أسطوانة تدور مع وجود مصدر للحرارة أسفلها وترتفع درجة حرارة حبات البن بسرعة بواسطة الهواء الساخن أو سطح معدني ساخن إلى درجة حرارة ٢٠٠-٢٦٠°م أو أعلا لمدة عدة دقائق وحتى نصف ساعة على الأكثر. ويجب أن يتم تحريك الحبات خلال هذه المدة وإلا كان التحميص غير متساو أو حتى ربما أخترقت حبات البن وعند الوصول للدرجة المطلوبة من التحميص تبرد حبات البن بسرعة لوقف العمليات الكيماوية وغالبا تضاف كمية صغيرة من الماء أثناء التبريد وهذا يساعد على الحصول على جسيمات ذات حجم متماثل أثناء الطحن. وبالطبع فإن الحبات ذات الحجم والدرجة الواحدة تعطي تحميصا متجانسا. وعملية التحميص غير مفهومة كيماويا ولكنها تجفيف هوائي وهدم حراري pyrolysis وتقطير إتلافي destructive distillation وربما حدث الآتي: هدم حراري يعطي حرارة exothermic pyrolysis يبتدىء في مدى درجات حرارة من ١٤٠-١٦٠°م ويبلغ مداه ما بين ١٩٠-٢١٠°م ويبتدىء الأحتراق charring عند ٢٣٠°م. ويجب ألا تزيد درجة الحرارة عن ٢٤٠°م وإلا ضاع العبير. وتتوقف التفاعلات ومداها على درجة الحرارة المستخدمه والزمن. وعموما يحدث الآتي:

١- يفقد الماء الحر وتتمدد الحبوب وتنفجر burst معطية بعض الأصوات ويفقد اللون الأخضر ويصبح اللون بنيا خفيفا ولكن يحدث تغير كيماوي كبير وتنخفض نسبة الرطوبة من ١٠-١٢٪ إلى ٣٪ أو ربما ٠,٥٪.

٢- عندما تصل درجة الحرارة داخل الحبة إلى حد أعلا من ٢٠٠°م تبتدىء التفاعلات الكيماوية وهدم حراري pyrolysis ويبتدىء تكون الزيت في الحبة ويغمق اللون وتنتج المركبات الطيارة التي تعطي الرائحة النفاذة pungent ويعمل البخار الناتج على تمديد الحبة وحلمأتها.

٣- وتنتج غازات معظمها ك أ٢ من أكسدة الكربوايدرات يبقى نصفها في الحبة مما يزيد الضغط داخلها ويجعلها تنتفخ ويعمل ك أ٢ أيضا على زيادة عمر تخزين البن المحمص.

٤- تنتفخ الحبوب إلى ٥٠-١٠٠٪ وتصبح قصمة وقصفة friable & brittle ناعمة في الداخل ولكن أيضا ذات ثغور porous.

٥- وتنتج أحماض باستمرار وكذلك تتكسر باستمرار أثناء التحميص.

٦- كذلك تفقد بعض المواد الطيارة.

٧- يتكرمل جزئيا السكر والألياف الخام وهذا يعطي جسيما ولونا لفنجان القهوة وتعمل السكريات العديدة على ربط العبير في القهوة.

٨- ربما تحلمأت البروتينات وتكسرت جزئيا بتأثير الحرارة.

٩- تتهدم الدهون وتتكسر crack الشموع waxes.

١٠- يظهر الزيت على سطح الحبات beans.

١١- تتكون نكهة وعبير البن المحمص حيث ربما تكون ٢٠٠ مركب تساهم في رائحة وطعم والشعور feel بالقهوة في الفم.

١٢- يفقد حوالي ١٤-٢٣٪ من الوزن تبعا لدرجة التحميص.

١٣- يفقد تدريجيا حمض الكلوروجينيك والتريجلونيلين trigonelline.

١٤- يخرج معظم القشر الفضى silver skin كقش chaff.

وفي مكن التحميص الحديث يعمل الحاسوب على ضبط درجة الحرارة وزمن التحميص. وإذا أريد خلط أنواع مختلفة من البن الأخضر فيحسن تحميص كل بن أخضر وحده ثم الخلط بعد ذلك بدلا من الخلط قبل التحميص ولو أن هذا هو الجارى عادة الآن.

وهناك أنواع مختلفة لتحميص من خفيف إلى محروق burnt فمثلا:

▪ تحميص خفيف light (أو قرفة) ويعطى لونا بنيا خفيفا وحبات جافة ويفقد ٣-٥٪ رطوبة.

▪ تحميص متوسط medium roast وينتج عنه بقع من الزيت على الحبوب المحمصه ولكن لا يوجد بها الحموضة ويفقد فيها ٥-٨٪ رطوبة.

▪ تحميص إيطالى أو القارى الغامق dark continental وفيه الحبوب المحمصه تكون زيتية مع حموضه أقل.

▪ تحميص أسبرسو espresso roast للمكن المتخصص وهو غامق جدا وزيتى وربما استخدم فى الخلط مع الروبيستا. وتفقد الحموضه. ويحدث تكوين وتكرمل للكربوايدرات. وربما كان الفقد فى الرطوبة ١٤٪.

▪ تحميص المدينة city roast له طعم متعادل ومنخفض الحموضة وربما تم التحميص مع وجود سكر الذى يتكرمل والحبات تكون سوداء ولامعه وتسمى توريفاكتو torrefacto وربما كانت نسبة السكر ١٥٪.

▪ وهناك مكن حديث لتحميص البن فى ١-١٠٠٠ ثانية فيما يسمى تحميص الطبقة المسيلة fluid bed roasting وهو يتم على درجات حرارة مرتفعة حتى ٣٠٠°م ولكن عادة ٢٦٠°-٢٧٠°م لمدة ثلاث دقائق وترتفع درجة حرارة الحبات بسرعة وكذلك تنخفض بسرعة مما يقلل من الفقد فى الوزن وفى مكونات العبير والنكهة. وربما احتاج الأمر إلى ٢٠٪ أقل بن لإعطاء فنجان قهوة مساو فى التعبير والنكهة عما لو استخدم التحميص التقليدى. وعموما فيجب الاحتفاظ بالبن المحمص فى أوعية لا تسمح بمرور الهواء airtight وبعيدا عن الرطوبة وأى تلوث للنكهة وقد يعمد البعض حتى إلى تخزينها فى المجمدات.

▪*الطحن grinding*

يجب طحن البن المحمص حتى يسمح للماء الساخن باستخلاص المكونات الذائبة للحصول على فنجان قهوة وكلما كان الطحن أكثر دقة fine كلما كان هناك اتصال ما بين الماء الساخن والبن وكلما زادت سرعة وكفاءة عملية الاستخلاص. وتتوقف درجة الطحن على طريقة تحضير القهوة brewing أو فى حالة تحضير البن الذائب soluble coffee على احتياجات طريقة الاستخلاص. ويفقد البن المطحون العبير والنكهه أسرع من الحبات المطحونة ولذا فإنه من الوجهه المثالية يجب طحن البن قبل تحضير القهوة مباشرة

أو تحفظ فى أوعية محكمة القفل sealed. وهناك عدة مطاحن للبن منها المطحنة "التركية" النحاسية ذات اليد التى تدار من أعلا. ولكن المطاحن الحديثة تستخدم لوحين متعرجين corrugated أحدهما ثابت بينما يدور الآخر وتغذى الحبوب بينهما. وهذا يعطى مطحونا متجانسا ويجب عدم إطلاق حرارة كثيرة أثناء الطحن وإلا فقدت المواد الطيارة.

▪ *التعبئة* ***packaging***

يأخذ البن المحمص الأكسيجين بسرعة ويتأجن stale ولذا يحسن تعبئته فى علب محكمة القفل تحت فراغ أو فى أكياس مرنة مكونه من رقائق laminated تحت فراغ وربما كان ككتل bricks. وهذه أخف وتشغل حيزا أقل أثناء النقل من العلب المستديرة وكذلك على الرف وربما تم الحفظ تحت النتروجين لتجنب ما قد يقال من فقد من مواد النكهه الطيارة التى قد تخرج مع الهواء عند إحداث الفراغ. وقد تستخدم العبوة ذات الصمام valve pack والصمام عبارة عن صمام ذى اتجاه واحد one-way و ٠,٥مم فى السماكة thick ، ٢٠مم فى القطر ويغطى فتحة صغيرة فى العبوة ويسمح بخروج الغازات الزائدة فيمنع بذلك من تكوين بالون ويحتفظ بغازات التحميص فى الداخل ولا يسمح بدخول الهواء.

▪ *البن الذائب* ***soluble coffee***

يختار البن الأخضر وينظف ويخلط ويحمص ويطحن ثم يوضع فى أعمدة استخلاص من الصلب غير القابل للصدأ أو فى أجهزة واشل percolators وإذا كان الطحن خشنا قل المستخلص عند ١٠٠°م أما إذا كان دقيقا جدا too fine فإن الانخفاض فى الضغط يكون كبيرا عند ضخ الماء فى الواشلاتpercolators الكبيرة كما أن الجسيمات الدقيقة تسد المرشحات والمياه المستخدمة تكون إما مزالة المعادن demineralized أو حامضية قليلا لإسراع الحلمأة وزيادة الناتج ولمنع تكون قشور جافة scales يجب عدم وجود أملاح الكالسيوم أو المغنيسيوم فى الماء. وفى حالة استخدام واشل واحد-وقد يكون أفقيا-يجرى الاستخلاص الأول على ٩٠°م ويكون الناتج عالى القيمة والاستخلاص الثانى يجرى على ١٥٠°م وهذه تحتوى على لون ومرارة البن المحمص. وربما استخدمت درجات حرارة أعلا ولكن عندما ترتفع درجة الحرارة عن ٩٥°م تنخفض جودة فنجان القهوة. ولكن فى المنشأت الكبيرة ربما كانت الواشلات بارتفاع ٦,٥متر وتكون ستة أو أكثر متصلة ببعضها البعض. وقد تكون فى أنسياب عكسى counter-current حيث يسخن بخار المياه إلى ١٨٠°-٢٠٠°م عند المدخل وتحت ضغط ١٢-١٤ جوى لمنع الغليان وتدخل إلى الواشل الأخير الذى به البن الذى تم استخلاصه. ودرجة الحرارة العالية تعمل على استخلاص المواد الأقل ذوبانا كما أنها تحدث تغيرات كيماوية مثل حلمأة الكربوايدرات بحيث تصبح ذائبة وتزيد من ناتج الاستخلاص ربما بمقدار ٥٠٪ ولكن المواد الصلبة المستخلصة فى هذه المرحلة تكون من جدر الخلايا ولها نكهه بسيطة وعبير ضعيف وتخدم فقط كمخففات diluents. ثم يذهب ماء الاستخلاص للواشلة التالية والتى تم استخلاصها لدرجة بسيطة وهكذا مع الواشلة التالية ودواليك ويزيد استخلاص المواد الصلبة باستمرار وتنخفض درجة الحرارة بتقدم

العملية عادة إلى أعلا في كل عمود وتصل في النهاية إلى الواشلة التي بها أقل بن مستخلص حيث تستخلص المكونات ذات القيمة والتي لم يحدث بها أتلاف بدرجة حرارة عالية كما في الواشلة الأولى. ويخرج مستخلص البن ويبرد مباشرة دون تعريضة للهواء وإلا تبخرت مواد العبير الطيارة مع انخفاض الجودة. وبالرغم عن أن مستخلص البن يتم ترشيحه أثناء مروره خلال البن فإن السائل liquor عادة يتم معاملته بالطرد المركزي الذي يبعد المواد الصلبة العالقة والقطران tars وهنا تصبح معدة للتجفيف.

- تركيز المستخلص: المستخلص يحتوى على حوالى ٢٠-٢٥٪ مواد صلبة. والجزء الأول من المستخلص أكثر تركيزا وجودة وللحصول على نتائج جيدة وخاصة مع التجفيد يحتفظ بالجزءين منفصلين. ويتم التركيز بالتبخير تحت فراغ أولا إلى ٤٠٪ ثم يستخدم الطرد المركزي. أو يستخدم التركيز بالتجميد مع الترشيح للتخلص من بلورات الماء المتجمد وهذه أحسن الطرق المستخدمة مع التجفيد نظرا لاحتفاظها بالعبير

- تجفيف المستخلص: يتم التجفيف الآن إما:
- بالتجفيف بالرش: بغرض إنتاج مسحوق حر الإنسياب free-flowing متجانس حجم الجسيمات إلى درجة معقولة (حوالى ٣٠٠ميكرومتر m) يذوب بسهولة في الماء الساخن ويكون له لون القهوة وكثافة متجانسة.
- التجفيف بالتجفيدfreeze-drying: حيث يخلط جزءا من المستخلص للحصول على ٤٠٪ مواد صلبة ثم تخفض درجة الحرارة إلى ٣٠°م ويكون بها والهوى للدرجة التي تسمح بالحصول على الكثافة [illegible] bulk density اللازمة في الناتج النهائي ثم توزع على لوحين وتجمد بهواء على -٤٥°م. وتزال رقائق المستخلص المتجمدة باستمرار من على الألواح وتقطع إلى حبيبات granules توضع على صواني تدخل المجفد الذي يقفل ويولد فراغ به يقدر بـ ٣,٠-٨,٠ تور Torr وتمر الصواني في نفق قدر الفراغ فيه يبلغ حوالى ١٠٠٠/١ جوى وتسخن إلى درجة ٨٠°م فيتسامى الثلج إلى بخار. ويكون الناتج المجفد محببا وجذابا ويمكن التحكم في اللون من بنى إلى بنى غامق بالتحكم في الفراغ داخل المجفف وعادة تعبأ في أوعية زجاجية حتى يراها المستهلك. والمجفدات غالية الثمن ولكنها تعطى بنا جيدا مرتفع الثمن.

- تعبئة البن الذائب: تتم التعبئة في أوعية زجاجية مع وضع غشاء diaphragm ثم قفلها بغطاء lid حلزوني لمنع نفاذ الرطوبة للوعاء. وأحيانا تجرى عمليات لاستخلاص زيوت القهوة من البن المحمص قبل الاستخلاص ثم تضاف هذه الزيوت للبن الذائب عند تعبئته في عملية تسمى أكساب العبير aromatization وهذه العملية لا تزيد من جودة أو نكهة فنجان القهوة ولكنها تعطى المستهلك عبير البن عندما يفتح الوعاء الزجاجي. وكثيرا ما ينفخ في البن الذائب النتروجين أو ك أ, حتى يصبح الأكسيجين أقل من ٤٪ قبل القفل مما يمنع من تأكسد زيوت البن أثناء التخزين مما قد يصيب الناتج بالأجون staleness.
- مركزات القهوة coffee concentrates: تحضر أيضا مركزات للقهوة سائلة باردة كالمشروبات غير الكحولية soft drinks وقد يحدث التركيز بالتجميد والاحتفاظ بها مجمدة يعمل على الاحتفاظ بنكهات القهوة الثابتة والطيارة المحضرة حديثا إلى ما يقرب من الما لا نهاية.

* البن مزال الكافين decaffeinated coffee: قد يتأثر البعض بالكافيين في القهوة خاصة كبار السن. وعادة يتم استخلاص الكافيين من البن المحمص لأنه يسهل نفاذ الكافيين خلال تركيب البن المحمص عن البن الأخضر الذي يوجد به الكافيين اكثر ارتباطا-ولكن للسف يستخلص مع الكافيين بعض المركبات المرغوبة المسئولة عن العبير والنكهة ومع أنه يمكن فصلها عن الكافيين إلا أنه لا يسهل إعادتها للبن. وتوضع حبات البن الأخضر في ماء أو تعامل بالبخار تحت ضغط فتنتفخ وبذا يمكن للمذيبات اختراقها لاستخلاص الكافيين. والحبات المستخلصة تكون نسبة الكافيين بها ٠,١٪ على أساس الوزن الجاف. وأكثر المذيبات المستعمله هو كلوريد الميثيلين. ويجب إزالة أى مذيب تماما من الناتج. ولذا فإن طرقا تستخدم الماء أو ثاني أكسيد الكربون في استخلاص الكافيين قد تم التوصل إليها للتغلب على اعتراض وجود أى كيماويات في البن المزال الكافيين. وتجفف حبات البن الخضراء مزالة الكافيين وتحمص وتطحن كما مع البن المحمص والمطحون أو البن الذائب وتزيل العملية الآن حوالي ٧٧٪ من الكافيين بحيث لا يتبقى إلا ٥ مجم في كل فنجان.

* فنجان القهوة a cup of coffee: تحضير فنجان قهوة هو عبارة عن أخذ المواد الصلبة الذائبة في ماء ساخن باستخدام نسبة من البن المحمص والمطحون إلى الماء لإعطاء فنجان بالتركيز أو القوة المطلوبة. والماء يجب أن يكون يسرا أو صعبا قليلا جدا وعلى درجة حرارة ٩٥°م عندما تصب على البن المطحون والبن يجب أن يكون بقدر الإمكان طازجا ومطحونا حديثا.

* وهناك أربعة طرق رئيسية حاليا لتحضير فنجان القهوة:

١- القهوة التركي Turkish: حيث يوضع حوالي ٩٠مل ماء إبريق ibrik لملئة للنصف ثم يغلي ثم يوضع فيه ملعقتان شاي من البن حوالي ٥جم ويكون البن مطحونا ناعما ومحمصا غامقا ويوضع السكر حسب المذاق إذا لزم. ثم يوصل المخلوط إلى الغليان ولكن لا يسمح بالغليان ثم يبرد قليلا ثم يوصل للغليان مرة ثانية وتكرر العملية للمرة الثالثة. ويخبط قاع الإبريق برفق على المنضدة ثم يصب أعلا القهوة في فنجان صغير والقهوة يجب أن يكون لها "وجه أو وش" بسيط أعلاها (foam) ويحصل عليه بهز رقيق gentle shaking باليد أثناء الصب أو يغلي البن المتبقي في الأبريق ويصب على محتويات الفنجان. وفي الشرق الأوسط يضاف الحبهان cardamon أو قرنفل cloves أو زعفران saffron.

٢- في الإبريق jug: يستخدم إبريق خزفي earthenware دافيء حيث يوضع فيه البن المطحون ويصب عليه ماء ساخن وليس يغلي ويترك الإبريق على سطح ساخن لمدة دقائق قبل صب القهوة ويوجد بالإبريق ما يسمح بالاحتفاظ ببقايا البن في الإبريق أثناء صب القهوة.

٣- القهوة المرشحة filter coffee: يصب مقدار معين من الماء-الذي تم غليانه حديثا-على مقدار معين من بن مطحون ناعم في ورقة ترشيح ميلينا تبطن قمعا من اللدائن وربما قلب البن أثناء صب الماء للتأكد من ابتلاله كله. وتقطر drip القهوة خلال ورقة الترشيح وتجمع

فى وعاء بيركس دافىء على سطح دافىء. ويجب شرب القهوة فى خلال مدة قصيرة دون غلى أو إعادة تسخين.

٤- أسبرسو espresso: تدفع المياه الساخنة خلال بن مطحون ناعم تحت ضغط البخار فينتج قهوة قوية غامقة جيدة قبل شربها مباشرة. ويستخدم معها عادة بن محمص غامق به نسبة عالية من روبيستا. وفيما يشبه هذه القهوة هناك الموكا Moka التى تحضر فى المنزل حيث يوضع الماء فى الجزء السفل من الجهاز والبن فى سبت معدنى يوضع على الجزء السفل ويحلزن screwed بحيث يصبح محكماً وتوضع الموكا على مسخن hot plate ويدفع بخار الماء خلال البن إلى الجزء الأعلا حيث يبقى ويجب ألا يغلى الماء فى الجزء الأسفل بشدة وإلا كان الاستخلاص غير كفء والبخار لا يتصل بالبن. والقهوة الناتجة يحتفظ بها بحيث لا تتصل بالبن المستخلص. والجهاز مصنوع من الصلب غير قابل للصدأ عادة ويجب عدم استخدام ألومنيوم. وهى إذا أعدت جيداً لا تحتوى على أكثر من ١٩-٢٠٪ استخلاص.

فنجان القهوة a cup of coffee فى الولايات المتحدة: فى أحد الدراسات فى الولايات المتحدة كان متوسط حجم فنجان القهوة هو ١٩٧مل وإن متوسط عدد الفناجيل المحضرة من رطل بن هو ٦٥ فى الشرق و٩٧فى الغرب مع متوسط ٧٤ فى البلاد كلها وكانت المواد الموجودة فى المواد الصلبة الذائبة هى: كافيين ٨,٢٥٪ ، حمض كلوروجينيك ١٨,٥٪ ، سكريات مختزلة ١,٤٥٪ وكربوايدرات أخرى ١٩,٩٪ وببتيدات ٦٪ وبوتاسيوم ١٠٪ ومعادن أخرى ١٣,٦٪ وأحماض ١٧,٣٪ وتريجلونيلين ٥,١٥٪ trigonellin. ثم أتضح أن الكربوايدرات الأخرى والببتيدات والمعادن الأخرى عبارة عن ٣٦ مركباً. ويبلغ رقم جيد فى القهوة من بن محمص عادى من ٤,٩-٥,٢. وفى البن المحمص خفيفاً light يكون رقم جيد ٦. وبن روبيستا وحده يعطى رقم جيد ٥-٨,٥ والبن المحمص المطحون له تأثير منظم buffering effect.

والكافيين وهو ١ ، ٣ ، ٧ ثلاثى ميثيل الزانثين 1, 3, 7-trimethyl xanthine هو قلويد يوجد فى البن والشاى والكولا وشاى بروجواى maté وهو سهل الذوبان فى الماء ولذا يستخلص أثناء تحضير القهوة وله طعم مر ولكن فى التركيز الموجود فيه يضيف قليلاً لنكهة أو عبير فنجان القهوة.وبفرض وجود ٢جم مواد صلبة ذائبة فى كل فنجان وبنسبة ٨,٢٥٪ كافيين (من ٧٥٪) فإن فنجان القهوة القوية يعطى ١٢٤مجم ولكنه بالطبع يختلف تبعاً لحجم الفنجان وتركيز القهوة وتحضير القهوة وإذا كان البن معظمه من صنف الأرابيكا أو صنف الروبيستا. والروبيستا بها من الكافيين ضعف ما فى الرابيكا فهى بها ١,١٦-٣,٢٧٪ وفى الأرابيكا ٠,٥٨-١,٧٪.

مبيض القهوة coffee whitener

توجد مبيضات القهوة عادة على هيئة جافة فورية واحيانا على هيئة سائلة. وتستخدم ككريمة القهوة أو اللبن المكثف ويستخدم فى إنتاجها دهون نباتية، والكازينات هى عادة البروتينات الموجودة فيها. ويتم فى إنتاجها أولا عملية استحلاب مبدئية للمكونات على درجات حرارة حتى ٩٠°م، وتجنيس على ضغط عال وتجفيف بالرذاذ وأخيرا إكسابها خاصية الفورية instantization والجدول التالى يبين تحليلا لمبيض قهوة: (Belitz)

المكون	الكمية٪	المكون	الكمية٪
شراب جلوكوز	٥٢,٦	كاراجينان	٠,٠٥
مواد تلوين ورائحة		دهن	٣٠,٠
كازينات صوديوم	١٢,٠	ماء	٣,١٥
مستحلبات	١,٦	بويدف أ,	٠,٦

ولم يوجد أى تأثير سمي جدى للكافيين حتى عند تناوله بمستويات عالية وهو منشط ومدر للبول. ولكن البن المحمص به المئات من المركبات ذات التركيب الكيماوى المختلف والتى تسهم فى طعم وعبير القهوة. وبعضها ربما كان ضاراً إذا أخذ فى كميات كبيرة ولو أن المركبات المعروف منها تم معرفه عدم ضررها فإن تلك التى لم تعرف بعد لا يعرف عنها معلومات ولكنها توجد فى كميات صغيرة جداً-تكاد تكون آثارا-كما أنه من الصعب عدم ربط شرب القهوة بالتدخين أو الأكل أو استهلاك المشروبات الكحولية. وعموما فإنه حتى الآن لا توجد علاقة تبين أن القهوة مسرطنة بالنسبة للإنسان.

- (Wrigley)
- والمعتقد الآن أن شرب القهوة باعتدال لا يؤدى إلى مشاكل طبية.
(Stobart)
- رمز الكافيين
(أنظر : بيورين)
- الأسماء

بالفرنسية café ، بالألمانية Kaffee ، بالإيطالية café ، بالأسبانية café.

بني أو برييس في مصر   Barbus

البني أو البربيس (في مصر) جنس من الأسماك Barbus يتبع العائلة Cyprinidae. ومنه عدة أنواع species تختلف في الطول من ٥سم إلى أكثر من متر ونوع الالتيانالبس altianalis. يوجد في بحيرات أفريقيا الكبرى وفي نيل فيكتوريا وخاصة عند الجنادل ومساقط المياه والخزانات. وأسماك هذا الجنس توجد منها أنواع فى أوروبا والملايو وأستراليا وسومطرا وبورنيو. وبجانب كون بعض منها أسماك تؤكل فمنها ما يصطاده هواة الصيد ومنها أسماك زينة.

- *الأسماء*

بالفرنسية barbeau(m)

أبهم

بهيمة   Animal

(McGraw-Hill, Enc.)

البهيمة أسم لكل ذى أربع. (القرطبى).

البهيمة: أى كائن حى يتميز بخصائص معينة تفرقه عن النبات مثل عدم وجود كلوروفيل ولا يستطيع إنتاج غذاء من المواد الخام الموجودة فى التربة والماء والجو وبطبيعة أنسجة الخلايا التى تختلط من أغشية رقيقة بدلا من جدر من سليولوز أو كيتين. والحيوان عادة محدود النمو ومعظمها تستطيع التحرك وتوجد الأعضاء الجنسية فى الداخل بدلا من وجودها فى الخارج. وهناك أكثر من مليون نوع species معروفة من الحيوانات وتعيش الحيوانات على مواد معقدة – تأتى من النبات – ومنها يحصل الحيوان نتيجة للأيض على المواد اللازمة لنموه وعلى الطاقة باستخدام الأكسيجين وإنتاج ك أ, وماء وفضلات نتروجينية. ومعظم الحيوانات بها جهاز عصبى وتستجيب بسرعة للتأثيرات الخارجية. ولكن هناك أشكال forms وسطية بين الحيوان والنبات وعلى ذلك فهناك من يعتقد بأن هناك خمس ممالك وليس مملكتان فقط

(حيوانية ونباتية). والخمس ممالك kingdoms هي:

١- مونيرا *Monera* (بكتيريا وطحالب زرقاء خضراء blue-green algae).

٢- بروتيستا *Protista* (بروتوزوا وكريسوفيتات chrysophytes).

٣- فطر *Fungi* (عفن مرغي slime mold ، فطر حقيقي true fungi).

٤- بلانتي *Plantae* (طحالب algae ونباتات عالية higher plants).

٥- الحيوان/أنيماليا *Animalia* (حيوانات عديدة الخلايا multicellular).

باء

١- بيئة Environment

هي العوامل الفيزيقية والكيماوية التي تحيط بشيء ما. (Chamber's)

وفي علم الحياة biology الأشياء المحيطة والظروف التي تؤثر على نمو الكائن الحي. (Hammond)

وتتكون بيئة الأرض earth's environment من عوامل حية biotic مثل جميع الكائنات الحية والغذاء وتفاعلاتها فيما بينها وبين البيئة غير الحية. والبيئة غير الحية non-living or abiotic تشمل تأثيرات الجو weather والمناخ climate ومكان الحياة living space والماء والأرض والبيئة الحية living or biotic تتفاعل لتكون البيئة الكلية للأشياء الحية.

وبالنسبة للمجتمعات الإنسانية فإنه يؤخذ في اعتبار بيئتها العوامل الثقافية cultural والجمالية aesthetic وأي عوامل أخرى تسهم في جودة الحياة. (Chamber's)

٢- بيئة Medium

(Singleton)

البيئة في علم الكائنات الدقيقة microbiology هي أي تحضير preparation تخصصي لنمو أو تخزين أو نقل الكائنات الدقيقة أو أنواع أخرى من الخلايا. وقبل استخدام البيئة يتم تعقيمها بحيث تكون حرة أي لا يوجد بها أي خلايا حية أو أي جراثيم قابلة للحياة viable أو أي فيروسات أو عوامل تحت فيروسات sub-viral agents تستطيع التكرار replication.

بوتاسيوم Potassium

(McGraw-Hill, Enc.)

البوتاسيوم ورمزه بو (K) عنصر كيماوي رقمه الذري ١٩ ووزنه الذري ٣٩,١٠٢ ولونه أبيض فضي ويوجد مشابهه في الطبيعية وهو بوتاسيوم ٤٠.

وأملاح البوتاسيوم خاصة الكربونات والنترات استخدمت من قديم الزمان وفي مصر في القرن السادس عشر قبل الميلاد ورمزه (K) يأتي من kalium من العربية القلوي alkali.

والبوتاسيوم عنصر ضروري للجسم ونسبته فيه تبلغ ٠,٣٥٪ أي بالجسم حوالي ٠,٢٧كجم وهو يمثل ٥٪ من المعادن في الجسم ، ٩٨٪ منه يوجد في السائل داخل الخلايا intracellular.

(أنظر: الماء في الجسم الحي ، بالول/بلال).

• **أيض وامتصاص وافراز البوتاسيوم**

إن امتصاص البوتاسيوم يتم معظمه في الأمعاء الصغيرة ، ٩٠٪ من بوتاسيوم الغذاء يتم امتصاصه. وتنظيم الكلى – أساساً – توازن البوتاسيوم في الجسم ويبقى تركيزه ثابتاً تقريباً في البلازما برغم المدى الواسع لما قد يتناوله الشخص منه. ويعمل هرمون الالدسترون على تنشيط إخراج البوتاسيوم excretion كذلك فإن الكحول والقهوة وزيادة تناول السكر يساعدون في ذلك. وإذا حدث فشل كلوى أو عدم توفر السائل بشدة فربما أدى ذلك إلى زيادة البوتاسيوم.

• **وظائف البوتاسيوم** (Guthrie)

١- البوتاسيوم جزء من الخلية ومطلوب ١٠٥٠مجم منه لزيادة الوزن بمقدار رطل واحد.

٢- وفي الخلية يعمل البوتاسيوم كحافز في كثير من التفاعلات البيولوجية خاصة في الطاقة (اطلاقها) release of energy وفي تخليق الجليكوجين والبروتين فإذا ارتفعت نسبة الصوديوم في الخلية فإن هذا يؤثر على العمل الحفزى للبوتاسيوم مما يؤثر على الأيض الخلوى خاصة تخليق البروتين.

٣- البوتاسيوم يلعب دوراً كبيراً في:

أ- حفظ الضغط التناضحى

ب- الاحتفاظ بتوازن حمض – قاعدة.

٤- يعمل البوتاسيوم في نقل الإشارات العصبية nerve impulses.

٥- وفي إطلاق الأنسولين من البنكرياس.

٦- يعمل البوتاسيوم مع المغنيسيوم في استرخاء العضلات وذلك ضد الكالسيوم الذى ينشط انقباضها.

• **نقص البوتاسيوم deficiency** (Ensminger)

يؤدى نقص البوتاسيوم إلى سرعة وعدم انتظام ضربات القلب وإلى ضعف العضلات وإلى حدة الطبع (نرفزة) irritability وربما شلل ودوخة وقيء وإسهال وانتفاخ البطن. وقد ينتج انخفاض البوتاسيوم في المصل (serum) hypokalemia بدرجة خطرة عن مرض مسبب للهزال لمدة طويلة مع هدم الأنسجة وسوء التغذية أو عن طريق فقد البوتاسيوم من القناة الهضمية مثل في حالة الإسهال والقيء أو الاستخدم المستمر لمدرات البول. وربما ينتج في النهاية توقف عضلة القلب. ولا ينتج نقص البوتاسيوم في الجسم عن نقصه في الغذاء إلا نادراً بل قد يحدث من أغذية الحمية الشديدة المفاجئة crash diets والإسهال والحموضة من مرض السكر diabetic acidosis والقيء والعرق الشديد لمدة طويلة " الحروق الجسمية ".

كذلك فإن نقص deficiency في المغنيسيوم يؤدى إلى عدم الاحتفاظ بالبوتاسيوم وإلى نقصه ولكن أيضا المستويات العالية للبوتاسيوم تتدخل في امتصاص المغنيسيوم.

واستخدام كميات عالية من ملح الطعام يؤدى إلى استنزاف البوتاسيوم وقد وجد أن نسبة الصوديوم إلى البوتاسيوم هي عامل مؤثر في تنظيم ضغط الدم أكثر من نسبة الصوديوم فقط.

(Ensminger&Guthrie)

• **زيادة البوتاسيوم potassium excess**

حيث أن الكلى هي العامل الرئيسي في توازن البوتاسيوم فإن ارتفاع البوتاسيوم في الدم hyperkalemia يحدث كثيراً كنتيجة للفشل

الكلوى. كما قد ينتج ذلك عن عدم كفاية عمل الكلى والجفاف الشديد. وكما فى حالة نقصه فإن زيادته تؤثر على عمل عضلة القلب وربما إلى توقف القلب. ويزداد تأثير زيادة البوتاسيوم فى الجسم مع كبار السن الذين قد يعانون من ضعف فى وظيفة الكلى. (Guthrie)

• ***البوتاسيوم وتقدير نسبة اللحم الأحمر lean meat أو الأنسجة الحمراء lean tissue:***

(Ensminger)

نظراً لثبات نسبة البوتاسيوم فى الأنسجة الحمراء فإنه يمكن تقدير نسبة هذه الأنسجة فى الشخص بقياس نسبة البوتاسيوم الموجودة عن طريق تقدير البوتاسيوم المشع الذى يوجد طبيعياً فى البوتاسيوم بنسبة ثابتة.

• ***احتياجات البوتاسيوم*** (Ensminger)

إن احتياجات البوتاسيوم غير معروفه ولكن الطعام المتوازن العادى يعطى أكثر من احتياجات البوتاسيوم اليومية. والتى ربما كانت حوالى ٢جم/اليوم للبالغين.

* <u>وربما تنصح بالمستويات الآمنة الآتية:</u>

(Guthrie)

<u>السن (سنة)</u>	<u>المستوى بالملجرام</u>
صفر – ١	١٢٧٥–٣٥٠
١ – ٦	٢٣٢٥–٥٥٠
٦ – ١٠	٣٠٠٠–١٠٠٠
١٠ – ١٨	٤٥٧٥–١٥٢٥
البالغ	٥٦٢٥–١٨٧٥

• ***مصادر البوتاسيوم***

البوتاسيوم منتشر فى الأغذية.

<u>وعن الغنى فيه</u>: الفواكه المجففه والعسل الأسود ورجيع الأرز والأعشاب البحرية ودقيق فول الصويا والتوابل والردة وبذور عباد الشمس.

<u>وعن الفقير فيه</u>: الأرز المطبوخ وجريش الذرة والزيوت والدهون والعسل الأبيض والزيتزن والسكر.

ويمكن أن يضاف البوتاسيوم – إذا احتاج الأمر إلى الأغذية – على هيئة جلوكونات البوتاسيوم أو كلوريده أو الأعشاب البحرية أو الخميرة أو جنين القمح. ولكن تناول البوتاسيوم عن غير طريق الأغذية – كتناول كلوريد البوتاسيوم يجب ألا يتم إلا تحت إشراف طبيب.

• ***أملاح البوتاسيوم***

يوجد البوتاسيوم فى الأغذية على هيئة كلوريد أو كبريتات أو فوسفات ولكن أملاح البوتاسيوم تستخدم كثيراً فى الأغذية كمضافات additives لأغراض مختلفة فمثلاً:

* ***الجينات البوتاسيوم potassium alginate:***

وهى عبارة عن سكر عديد polysaccharide تستخدم كمثخن ومثبت ومؤثر على القوام texturizer, stabilizer and thickness وتستخرج من الأعشاب البحرية وتعتبر مادة مأمونة GRAS.

* ***برمنجانات البوتاسيوم (بو من أ٤)***: مطهر أرجوانى عديم الرائحة وهو مطهر وقابض ومزيل للروائح. (Merck)

* ***برومات البوتاسيوم (بر بو أ٣ $BrKO_3$)***: وتستخدم فى معاملة الدقيق وفى معاملة النتيشة malt.

- بيكربونات البوتاسيوم (بو يدك أ٣): عديمة اللون وتستخدم في مساحيق الخبيز والأملاح الفوارة. (Merck)
- سوربات البوتاسيوم (ك يدير يو أ٢ $C_6H_7KO_2$) potassium sorbate: وهي عامل معالجة وتحليل وتثبيت اللون في اللحوم المعالجة. ولها تأثير على الكائنات الدقيقة وتستخدم أيضا في الأغذية المخبوزة والمشروبات غير الكحولية والجبن ومنتجاته والفواكه المجففه والسمك وعصير الفواكه والمربى والجيلي والسلطة والنبيذ وتعتبر مادة مأمونة GRAS.
- طرطرات البوتاسيوم potassium tartarate/cream of tartar/acid tartarate or acid tartarate of potash: وهي مسحوق أبيض عديم الرائحة وله طعم حمضي يستخدم في مساحيق الخبيز كما يستخدم كمدر للبول ولمعادلة البول القاعدي.
- كلوريد البوتاسيوم (بوكل KCl): وقد يستخدم في حالات معينه لمرض ضغط الدم المرتفع.
- نترات البوتاسيوم (بون أ٣ KNO_3) potassium nitrate: لونه أبيض ويوجد كمسحوق أو بلورات وله طعم ملحي قليلاً وحريف يذوب في الماء ويستخدم في معالجة اللحوم وهو يصل للجسم عن طريق الخضر واللحوم المعالجة والخبز وعصير الفواكه والماء واللبن ومنتجاته وتسمح قوانين الولايات المتحدة الفيدرالية بوجوده في اللحم المعالج بنسبة ٢٠٠ جزء في المليون على الأكثر وفي اللحوم المفرومة بنسبة ٢٢٨مجم/الرطل.
- نتريت البوتاسيوم (بون أ٢ KNO_2) potassium nitrite: ولونه أبيض أو مصفر قليلاً. ويتميع بتعرضه للجو بامتصاص الرطوبة. ويستخدم في معالجة اللحوم وفي التخليل. وهو يتحلل مكوناً أكسيد النتريت (ن أ nitric oxide NO) الذي يتفاعل مع صبغات الهيم مكوناً النتروزو-ميوجلوبين nitrosomyoglobin الذي يعطي اللحوم اللون الأحمر. ويؤخر النتريت التزنخ ويثبط نمو الكائنات الدقيقة خاصة C. botulinum وهي تصل إلى الجسم عن طريق اللحوم المعالجة والخضروات والخبز. ويسمح بها في الناتج النهائي بنسبة ٢٠٠ جزء في المليون وفي اللحوم المفرومة بنسبة ٧١مجم/الرطل.
- يودات البوتاسيوم (بو يد أ٣ KIO_3) potassium iodate: بلورات أو مسحوق بلورات بيضاء عديمة الرائحة وتستخدم في إنضاج وتهيئة العجين وكمطهر وكمصدر لليود في الأعلاف. (Guthrie&Merck)
- يوديد البوتاسيوم (بوى KI) potassium iodide: عديم اللون أو أبيض ويوجد كبلورات مكعبة أو حبيبات بيضاء أو مسحوق. يمتص الماء قليلاً في الجو الرطب ويتحول إلى اللون الأصفر بالتعرض للجو نتيجة تحرر اليود وكمية صغيرة من اليودات ومحلوله أيضا يتلون بالأصفر نظراً للأكسدة وإن منع ذلك نسبة صغيرة من قلوى ويستخدم في الإضافة للملح في الملح الميود iodized وفي الإضافة لبعض مياه الشرب وقد يضاف لأعلاف الحيوان والدواجن وهو مضاد للفطر وقد يستخدم في معالجة مرض الغدة الدرقية البسيط goiter ويستخدم في تقدير رقم البيروكسيد. (Ensminger&Merck)

• *البوتاسا الكاوية* **caustic potash/potassa**
(Merck)
هـى إيدروكسـيد البوتاسـيوم بـو أ يـد KOH potassium hydroxide والـوزن الجزيئـى هـو ٥٦,١ ويوجد على هيئـة قضبـان rods أو قريصـات pellets أو كتل lumps ولونها أبيض أو مصفر قليلاً وتمتص الرطوبـة وثانى أكسيد الكربـون من الهـواء بسرعة وتتميع deliquesces وتعطى حرارة عندما تذوب فى الماء أو الكحول أو إذا عومل محلولهـا بالحـامض. ويجـب الاحتفـاظ بأوعيتـها محكمـة الإغلاق وألا تتناول باليد العارية وهى أكاله جـداً corrosive وإذا بلع يسبب ألما شديداً فى الزور ثم مضاعفات أخرى. وتستخدم فى تقدير رقم التصبن.

بوتشليزم/تسمم وشيقى Botulism

(Singleton)

البوتشليزم مرض يصيب الإنسـان والحيـوان بتأثير زعاف toxin تفرزه سلالات من الـ *Clostridium botulinum*:

• *وفى الإنسان*: هناك على الأقل ثلاثة أنـواع مـن هذا المرض. وتنتج عن:

١- عن طريـق الغـذاء **food borne**: وعـادة الزعاف يكـون قد أنتج فـى الغذاء قبل تناولـه وقد تتكون كميات إضافيه من السم فى الأمعاء إذا كانت خلايا المكروب لازالت حية والأغذيـة المعرضة هى الأغذية منخفضة الحموضة والملح كالخضروات واللحوم والأسماك.

٢- عن طريق الجروح **wound botulism**: وهو نـادر وينتـج عـن تلـوث الجـرح بالـ *C. botulinum* المكون للزعاف.

٣- بوتشليزم الأطفال **infant botulism**: وينتج فـى الأطفـال مـن ١-٦ أشـهر نتيجـة دخـول الكائن الدقيق عن طريق الفم مثل عند تناول عسل أبيض ملوث بالكائن الدقيق.

• *أما فى الحيوان*: فيسبب المرض شللا يزداد تدريجياً.

أولا: فى التسمم عن طريق الغذاء

فـإن نسـبة الوفـاة تبلـغ حـوالى ٦٥٪ والـ *C. botulinum* غير هوائى ولـذا فربمـا وجـد وسـطه المناسب فى الأغذية المعلبة مثل البقول والسبانخ والذرة السكرية sweet corn واللحم والسمك واللبن والسالمون. والجراثيم تتحمل الغلى لمدة ساعات ولا تموت إلا على درجات أعـلا (تحت ضغط). ولكن الزعاف يبطل تأثيره بالغلى حتى لمدة دقيقة واحدة وعادة مدة الحضانة هى ١٢-٣٦ ساعة. (Stobart)

• *الأعراض*:

ضعف عام ، عدم وضوح الرؤية ، رؤية مزدوجة ، عسر البلع dysphagia ، بحه فى الصوت dysphonia ، وتأثر الجهاز العصبى ، ضعف فى البلع والكلام ، دوار ، صعوبة تنفس ثم شلل فى الجهاز التنفسى ثم موت.

• *الاحتياطات*

١- يجب عدم تناول طعام له نكهة أو رائحة غير عادية.

٢- إعـدام العلـب المثينـة bent أو المكسـورة broken أو المنتفخة bulging بدون ذوقانها.

٣- لا ينمو الكائن الدقيق في الحموضة العالية أو مع كثرة الملح أو التوابل ، وتؤثر النترات والنتريت عليه.

ثانيا: البوتشيلزم عن طريق الجروح: فمدة حضانته ٤-١٤ يوم.

- *أعراضه:* تشبه أعراض البوتشيلزم الناتج عن طريق الغذاء بجانب الارتفاع في درجة الحرارة.

ثالثا: المرض الذي يصيب الأطفال

- *أعراضه:* الإمساك وضعف ونوام (لا مبالاة) lethargy ورؤية مزدوجة dysphagia.

(أنظر: البكتيريا والغذاء).

Crucible **بوتقة**

(Chamber's)

البوتقة: وعاء مقاوم للحرارة (لا ينصر) refractory يصنع من البورسلان porcelain (صيني) أو النيكل أو البلاتين لاحراق المترسب وغير ذلك.

بوجيه ولامبرت ، قانون
Bouguer&Lambert law

(أنظر: قانون بير Beer's law).

Borax **بوراكس/بورق**

(Ensminger)

هي بورات أو رابع بورات الصوديوم (ص٢ب٤أ٧. ١٠يد٢أ sodium borate ($Na_2B_4O_7.10H2O$ or tetra-borate وهي متبلرة عديمة اللون. توجد مع الملح وكانت تستخدم كمادة كيماوية حافظة ولكن عندما اكتشفت أنها تضر في النسب المستخدمه فيها فقد بطل استخدامها ولا تستخدم الآن إلا في بعض المراهم وغسيل العيون ومساحيق الغسيل وفي تيسير المياه وفي الصابون وغير ذلك.

Mullet (grey) **بوري**

Mugil sp. **اسم الجنس**

Mugilidae **العائلة/الفصيلة: بوريات**

(Wheeler)

وهي مجموعة كبيرة من أسماك أساسا بحرية marine لها شكل فيزيقي (خارجي) physical متشابه بحيث هناك صعوبات في التعرف عليها. وهناك حوالي ١٠٠ نوع species منهاتوجد عادة في البحار الدافئة وهي طويلة رفيعة slender عادة فضية أو رمادية وذات قشور كبيرة وأحياناً ذات ألوان براقة وتأكل الأعشاب وهي تستطيع العيش في مياه مختلفة الملوحة ولذا فإن أنواعا منها تربى في مزارع مائية أو أحواض. (Stobart)

وقد رباها الرومانيون في مياه الفيضان في الحيضان منذ آلاف السنين. (Ensminger)

ومنها الـ *Mugil cephalus* ويعرف في الولايات المتحدة باسم البوري المخطط striped أو الأسود (في فلوريدا) black ويصل إلى ٠,٩-١,٤كجم في الوزن وإلى ٣/٤ متر في الطول. أما البوري الأبيض white mullet فهو *M. curema* فيوجد في نهيرات/رواقد boyous فلوريدا والكاريبي. وفي شرق البحر الأبيض المتوسط يوجد البوري بكثرة وبيوض إناثه roes تملح وتضغط ويحضر منها البطاريخ (أنظر) batarech, botargo. ولحم البوري متماسك firm وأبيض وذو طعم جيد. والبوري يجب أن تزال قشوره بعناية لأنه يجرح بسهولة وتزال الأمعاء gutted من الخياشيم gills

مع ترك البيوض داخله. وربما ترك البورى لمدة ٢٤ ساعة قبل تحضيره للأكل وربما غسل فى مأج أو فى ماء وخل. وبفحص البورى يوجد فى الأمعاء رمال وطين أكثر من أى مادة أخرى. (Wheeler)

• *طرق الحفظ* (Ensminger)

البورى يؤكل طازجا أو يجمد كاملا أو على هيئة حزة/فيلية fillets أو يدخن أو يملح.

• *الاستخدام*

يحمر أو يخبز فى الفرن أو يشوى broiled.

• *القيمة الغذائية*

البورى المخطط الذى غطى بجريش الخبز breaded والمحمر: كل ١٠٠جم منه بها ٥٣,٧٪ رطوبة وتعطى ٢٩٦سعراً وبها ٢٢,٦جم بروتين ، ١٧,٤جم دهن ، ١٢,٢جم كربوايدرات ، ٥٣مجم كالسيوم ، ٢٥٨,٠٢مجم فوسفور ، ٩٨,٨مجم صوديوم ، ٣٨مجم مغنيسيوم ، ٣٤١,٦مجم بوتاسيوم ، ١,٣مجم حديد.

• *الأسماء* (Stobart)

بالفرنسية mulet gris ، بالألمانية Meeräsche/grossköpfige ، وبالإيطالية cefalo ، وبالأسبانية pardete.

(أنظر: كافيار).

بوريه/هريس Puree

البوريه أو الهريس: غذاء عبارة عن عجينه paste أو معلق سميك سائل ينتج عادة بحك الغذاء خلال منخل. وقد يطلق أسم البوريه على شوربة سميكة ذات قوام ناعم بها خضر مهروسة. (Webster)

وهذا الغذاء يصلح للأطفال وللأشخاص بدون أسنان ويمكن تحضيره من أغذية مختلفة كاللحم والخضروات والفواكه. (Ensminger)

بوشل Bushel

(Webster)

البوشل: وحدة سعة capacity.

فى الولايات المتحدة يستخدم كمقياس جاف ويساوى ٢١٥٠,٤٢ بوصة مكعبة = ٣٥,٢٣٨لتر أو ١,٢٥قدم مكعب. وفى بريطانيا يستخدم كمقياس جاف أو للسوائل = ٢٢١٩,٠بوصة مكعبة = ٠,٠٣٦متر مكعب. (Ensminger)

بوظة / مثلوجات / أيس كريم / جيلاتى

(أنظر: منتجات الألبان).

بوغ/جرثومة Spore

(Singleton)

شكل مميز مختلف differentiated من كائن يمكن أن يكون:

١- متخصصاً للأنتشار (للنشر/البذر) dissemination.

٢- ينتج استجابه لظروف بيئية معاكسة ومقاوما لها.

٣- و/أو ينتج أو يكون نتيجة عملية تكاثر غير جنسى asexual أو جنسى sexual.

وليست كل الكائنات الدقيقة يمكنها إنتاج أبواغ/جراثيم.

والبوغ/الجرثومة: قد يكون وحيد الخلية (أى يحتوى على بدينة protopast واحدة) أو من خليتين bicellular أو عديد الخلايا multicellular. وقد يكون ذا جدار سميك أو رفيع

، بـه صبغـاد أو لا يوجـد بـه صبغــات pigment أو يتحرك أو غير متحرك. والأبـواغ المتكونـة للانتشـار والمقاومـة تعطـى كائنـات خضريـة vegetative organisms. والبـوغ المتكـون فـى عملية التكـاثر قد يعمل ككائن خضرى أو كمشيج gamete.

* الأبواغ البكتيرية الداخلي منها endospores: هى للمقاومة وقد تكـون للانتشـار أكثر منها للتكـاثر reproductive. والخـارجى منــها exospores مثل التى تكونـها أنـواع مـن Actinomycetales فهى للتكاثر والانتشار.
* والأبواغ/الجراثيم الفطرية fungal spores: تظــهر ظــاهرة الســكون/الســبات dormancy والخـارجى منها exogenous ينتـج عـن ظـروف البيئـة ولا يحـدث الإنبـات إلا تحـت ظروف مناسبة للنمـو الخضــرى. والداخلـى endogenous (constitutive) يرجع لعوامل داخلية مثل:
  1- وجود مانع لمرور المغذيات.
  2- وجود عائق block أيضى (عكسى)
  3- و/أو وجـــود مثبـــط كيمــــاوى داخلـــى endogenous للإنبات الذى قد يزال بالغسيل بالماء.

ويمكن كسـر السكون بواسطة منشطات كالمنظفات detergent أو المذيبات العضوية أو بالتسخين إلى ٥٠°–٦٠°م لمدة ١٠–٢٠ دقيقة. أو بتعريض الأبواغ للبرد أو بهدم جدارها.

* أبواغ البروتوزوا protozoal spores: تكـون البروتوزوا أبواغا من واحد أو أكثر من بلازما جرثومية sporoplasms.

(أنظر: بكتيريا – فطر).

* بوغ خارجى conidium: وهـو بـوغ غير جنسى asexual غير متحرك يتكون من blastic أو ثالوث thallic نمـط mode مـن خلية متخصصة لإنتاجـه conidiogenous وينتجها أنـواع كثيرة من فطر fungi الـ Deuteromycotina وبواسطة فطريات أوطـى lower مثـل أنـواع Peronospora, Bremia.

Baumé بـوميـه

(Stobart)

هو أسم عالم فرنسى عاش من ١٧٢٨–١٨٠٤م وأسمه بالكـامل Antoine Baumé وأقـترح تدريجـين لمكثـافَ السـوائل أحدهمـا للملـح brinometer وآخر للسكر.

مكثاف السوائل للملح brinometer: هـو مكثاف سـوائل يقيـس نسـبة التشـبع بـالملح فـى محاليلـه (المأج) فإذا كان الماء هـو صفرْ (بوميـه Bé) فـإن المـأج المشـبع saturated brine يكــون ١٠٠° (بوميه Bé) ولكـن قد يستخدم أحيانـا فـى أوروبـا مقيـاس صفرْ للماء الطـازج ، ٢٠° للمأج المشبع أى أن كـل ١° مـن هـذا التدريـج = ٥° فـى التدريـج السابق. وبالتقريب فالعلاقة تكون:

جم ملح/لتر		إيدرومتر	بوميه
ماء	صفر	صفر°	صفر°
٥٪ مأج	٥	١٤°	٢,٩°
١٠٪ مأج	١٠	٢٩°	٥,٧°
١٥٪ مأج	١٥	٤٣°	٨,٦°
٢٠٪ مأج	٢٠	٥٧°	١١,٤°
محلول مأج	٣٥	١٠٠°	٢٠,٠°

(مشبع على درجة حرارة الغرفة)

والعلاقة بين البوميه والوزن النوعى specific

gravity هى: (McGraw-Hill, Enc.)

السوائل أخف من الماء : درجة بوميه Bé = ١٤٠ / وزن نوعى ٦٠/٦٠ث – ١٣٠

السوائل أثقل من الماء : درجة بوميه Bé = ١٤٥ / وزن نوعى ٦٠/٦٠ث – ١٤٥

بيات Anabiosis

(Hammond&Chamber's)

حالة ظاهرية من توقف الحيوية animation حيث لا يوجد نشاط أيضى ولمقاومة درجات الحرارة المنخفضة (حيوانات مائية لا فقرية) أيضا cryptobiosis حيوانات لا فقرية واطية lower invertebrates.

بيتا

(Hammond)

بيتا فى الكيمياء تعنى الموضع الثانى من عدة أماكن/مواضع لذرات أو مجموعات توجد مبدلة substituted على مركب كيماوى.

• ***بيتا أميلاز β-amylase***

(أنظر: أميلاز).

• ***بيتا جلوبيولين β-globulin***

الجلوبيولين يوجد فى بلازما الدم. تحركة الغروى فى المجال الكهربى. يقع ما بين آلفا جلوبيولين والجاما جلوبيولين. وهو يحتوى الترانسفيرين transferrin.

(Hammond&McGraw-Hill, Dic.)

• ***بيتا زانثنات -xanthins***

صبغات صفراء توجد فى نباتات رتبة القرنفليات Caryophyllales وتوجد دائما مع البيتا سيانيات -cyanins . (McGraw-Hill, Dic.)

• ***بيتا سيانيات β-cyanins***

صبغات نباتية أرجوانية (حمراء) purples توجد فى أوراق وأزهار وجذور رتبة الـ order Caryophyllates وهى من نوع البيتالان betalain ومن أمثلتها صبغة البنجر.

(Chamber's)

• ***بيتا كاروتين β-carotene***

صبغة كاروتينية إيدروكربونيه (ك٤٠يد٥٦) توجد فى كثير من النباتات وكثيراً مع الكلوروفيل وتتحول إلى فيتامين أ فى كبد كثير من الحيوانات ومنها الإنسان. وهى الصبغه الموجودة فى الجزر.

(McGraw-Hill, Dic.)

(أنظر: كاروتين).

• ***بيتا لانات β-lains***

مركبات لونها أحمر أو أصفر (٣٥) توجد فى القرنفليات Caryophyllales بما فيها البنجر (الأحمر) والسلق الأحمر red-chard وثمار الكاكتس cactus. وهى تحل محل صبغات أخرى وظيفيا ومن بينها الأنثوسيانينات.

(McGraw-Hill, Dic.&Chamber's)

• ***بيتاين betaine***

قلويد alkaloid يذوب فى الماء والكحول الإيثيلى والكحول الميثيلى جداً وبصعوبة فى الإيثير. ذو طعم حلو. ومنتشر فى النباتات والحيوانات ويعطى بمعاملته بايدروكسيد البوتاسيوم المركز ثلاثى الإيثيل أمين triethylamine ورمزه (ك يد٣)٣ن+ك يد٢ك أأ-. (Merck)

• ***بيتانين betanin***

أنثوسيانين يحتوى نتروجيناً ويوجد فى البنجر.

(McGraw-Hill, Dic.)

• ***أكسدة بيتا β-oxidation***

فى أيض الدهون حيث تتكون من سلاسل الأحماض الدهنية أجزاء ذات ذرتى كربون.

(Chamber's)

(أنظر: دهن ، أيض).

• جسيم بيتا *β-particle*

إليكترون أو بوزيترون positron يطلق من مشابه مشع radio active isotope. (Chamber's)

• خلية بيتا *β-cell*

أحد خلايا جزر لانجرهانس islets of langerhans والتي تنتج الأنسولين.
(McGraw-Hill, Dic.)

• أشعاع بيتا *β-ray*

تيار stream من جسيمات بيتا.
(McGraw-Hill, Dic.)

• صفحة (بروتين) مطوية بيتا *β-pleated sheet*

عنصر هام في تركيب البروتين structure تنتج عن روابط إيدروجينية بين سلاسل عديد الببتيد polypeptide chains. (McGraw-Hill, Dic.)

(أنظر: بروتين).

بـاد

Pesticide **مبيـد**

(McGraw-Hill, Dic.)

عامل كيماوي يقتل مسببات الأوبئة pests وقد يعرف باسم biocide.

• مبيد بكتيري *bactericide*

مادة تقتل البكتيريا. (Chamber's)

• مبيد حشري *insecticide*

أي عامل يقتل الحشرات ومنها ما هو طبيعي كالبيريثوينات أو مصنع synthetic والمصنع منها يقسم تقسيماً عريضاً إلى مركبات مكلورة chlorinated مثل د.د.ت D.D.T والفوسفاتات العضوية organophosphates مثل المالاثيون malathion والكرباماتات carbamates وثنائي تروفينولاتdinitrophenols وبعضها لها خواص غير مرغوبة كتواجدها المتواصل persistent في سلاسل الأغذية food chains. (Chamber's)

• مبيد فطري *fungicide*

مادة تقتل جراثيم الفطر و/أو الغزل الفطري mycelium. (Chamber's)

Beer's law **قانون بير**

(أنظر: بعد البيرة).

Pearson square **مربع بيرسون**

(Osman)

إذا أريد تحضير محلول من مادة ما كالسكر مثلاً باستخدام سكر وماء أو محلولين سكريين مختلفي التركيز فإنه:

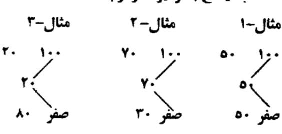
١- يرسم مربع ويوضع في الركن الأيمن الأعلا منه النسبة المئوية لتركيز المادة أو المحلول أ ، وفي الركن الأيمن الأسفل منه النسبة المئوية لتركيز المادة أو المحلول ب.

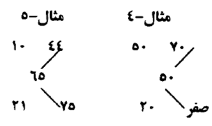
٢- يوضع التركيز المرغوب للمحلول الثالث ج الذي يقصد تحضيره في وسط المربع.

٣- تطرح النسبة المئوية لتركيز المحلول الجديد ج والموجودة في وسط المربع من نسبة التركيز المئوية للمادة أو المحلول أ والموجودة في الركن الأيمن الأعلا للمربع. ويكتب الناتج في الركن الأسفل الأيسر للمربع.

٤- يطرح من نسبة التركيز المئوية للمحلول الجديد ج نسبة التركيز المئوية للمادة أو المحلول ب والموجودة في الركن الأسفل الأيمن للمربع ويكتب الناتج في الركن الأعلا الأيسر للمربع.

٥- الرقمان الجديدان في الركنين الأيسرين الأعلا والأسفل هما نسبتا خلط المادتين أو المحلولين أ، ب على التوالي للحصول على المحلول الجديد ج بالتركيز المرغوب.





أي أنه في الأمثلة أعلاه تكون نسبة الخلط هي:

١- ٥٠ من المادة أ، ٥٠ من المادة ب للحصول على تركيز ٥٠٪.

٢- ٧٠ من المادة أ، ٣٠ من المادة ب للحصول على تركيز ٧٠٪.

٣- ٢٠ من المادة أ، ٨٠ من المادة ب للحصول على تركيز ٢٠٪.

٤- ٥٠ من المحلول أ، ٢٠ من المادة ب للحصول على تركيز ٥٠٪.

٥- ١٠ من المحلول أ، ٢١ من المحلول ب للحصول على تركيز ٦٥٪.

Beer — بيرة

(Ensminger&McGraw-Hill, Enc.)

البيرة أنتجت منذ آلاف السنين في مصر وغيرها. والبيرة أسم عام أو أسم جنسي generic term يستعمل مع عدد من المشروبات الكحولية التي تنتج من الحبوب cereal grains خاصة الشعير barley

*** ويمكن أن نقسم إنتاج البيرة إلى ثلاثة أقسام:**

إعداد الشعير بانباته أي إعداد النتيشة malt (عملية النتش malting). هضم نشا النتيشة لإنتاج سكريات في مستخلص النتيشة wort وتعديل النكهة عن طريق إضافة حشيشة الدينار hops. وأخيراً تخمير السكريات بواسطة الخميرة لإنتاج كحول و ك أ٢ ومركبات النكهة للحصول على البيرة.

أ- *عملية النتش* malting process

الشعير (أنظر) حبوبة صلبة وعديمة النكهة وتجرى عليه عملية النتش ليكتسب الناتج " النتيشة " malt صفات القوام السهل التفتت friable والنكهة والاحتواء على الإنزيمات اللازمة لخمير البيرة brewing وذلك في الخطوات التالية:

١- النقع steeping: الشعير يحتوى على حوالي ١٢٪ رطوبة ولذا لا ينبت germinate ولكنه يوضع مع ماء في أحواض كبيرة ذات قيعان مخروطية على درجة حرارة ١٥ °م ويخلطا فيمتص الشعير الماء بسرعة. وعند غسيل الشعير فإن ماء النقع يكون بنيا ولتحسين الغسيل فإن هواءاً ينفخ خلال الحبوب كما أن الماء يغير عدة مرات كما أن الهواء يوفر الأكسيجين اللازم للإنبات والذى يبتدىء إثناء النقع. ويحتوى الشعير على حوالي ٤٥٪ رطوبة بعد حوالي ٤٠ ساعة ويكون غمد (غلاف) الجذر root sheath قد أبتدأ في الظهور.

٢- الإنبات germination: ينقل الشعير إلى أحواض يمرر فيها هواء رطب بارد وتعمل محاريث تشبة الحلزونات screw-like ploughs على منعه من التلاصق وتكوين حصيرة. ويعمل تيار الهواء والرطوبة على

الإنبات الأمثل بحيث تنظم درجة الحرارة على ٢٠°م والرطوبة علـى ٤٥٪. ويستمر الإنبـات لمدة ٣-٥ أيام تبعاً لنوع الشعير ونوع النتيشة المرغوبة.

٣- التجفيف kilning: عند تمام الإنبات ويستدل عليه بالقوام (التلازج) consistency الطرى لمحتويات الحبـوب وبنمـو الفرخ الجديـد أو النتيشة shoot (حوالى ٤/٣ طـول الحبة تحت القشـرة) ، يوقـف الإنبـات بعمليـة تتضمـن اسـتخدام الحـرارة وتيـار هـواء heat&draft تسـمى تجفيـف kilning وهـى علـى ثلاثـة مراحل:

- فى الأولى يستخدم حرارة منخفضة وتيار قوى لخفض رطوبة النتيشة إلى ٨ أو ١٠٪.
- ثم تستخدم حرارة عالية لخفضها إلى ٥٪.
- ثم حرارة مكثفة/شديدة intense لفترة قصيرة وتسمى المعالجة curing لخفض الرطوبة إلى ٤٪ أو أقل كما أنها تعطى نتيشة ذات نكهة جيدة.

ويلاحظ أن نظام الحرارة هذا يساعد على الاحتفاظ بالإنزيمات التى توجد فى النتيشة (حيث تكون هذه الإنزيمات حساسة للحرارة فى الحالة الرطبة) كما أنها تنتج نتيشة سهلة التفتت وممتلئة بالنكهة ويكون النشا بها قد تحور ليجعله أسهل ذوباناً فى الماء. وينتج أثناء الإنبات الآلفا أميلاز α-amylase الذى يكسر النشا ليهضم إلى البيتا أميـلاز β-amylase الموجود أصلا فى الشعير. وأيضا يتكسر البروتين بدرجة كبيرة إلى أحماض أمينية.

ب- تخمير البيرة brewing

النتيشة هى المادة الخام الأساسية فى هذه العملية وقد يستخدم مواد أخرى للمساعدة adjuncts مثل الذرة أو شراب الذرة أو الأرز لتكون من ٢٠-٥٠٪ من جملة المواد الخام حيث أنها أرخص من النتيشة ولأنها تحتوى على مواد نتروجينية أقل ولون أقل ونكهة أقل فيمكن إنتاج بيرة ذات لون أخف (أبـهت) pale-colored beers وفى الثلاث خطوات الآتية يتم تحويل النتيشة والمواد الخام الأخرى إلى سائل قابل للتخمر ثم بعد ذلك التخمر (الصقل) الإنهاء finishing:

١- الهريس mashing: تسخن المـواد المسـاعدة adjuncts تدريجيا مع المـاء حتـى الغليـان لجلتنه النشا. وتطحن النتيشة ثم تخلط مع ماء ساخن وتقلب على ٣٨ °م لمدة ١٠-٢٠ دقيقة (فى الولايات المتحدة) وبعد ذلك يضاف هريس mash المواد المساعدة التى تغلى لهريس النتيشة وتكون درجة حرارة الخليط ٧٠-٧١ °م. ودرجة الحرارة الحرجة لأن الآلفا والبيتا أميلازات فى النتيشة تهضم النشا بشدة لإنتاج سكريات قابلة للتخمر مثل المالتوز maltose وأيضا ديكسترينات غير متخمرة وهذا يتم فى حوالى ١٥-٣٠ دقيقة. وفى هذه العملية يتم أيضا ذوبان كثير من المواد الأساسية للتخمر ولجودة البيرة بما فى ذلك أحماض أمينية وفيتامينات ومعادن.

٢- الترويق lautering: هـذا الهريس ينقل إلى حـوض للترويق lauter-tub متسع wide (عريض) ومفلطح وذى قاع كاذب مثقب حيث يتم تصفيه مستخلص النتيشة wort من الحبوب المستنفذه spent grains وما يتبقى منها على القاع bed يشطف بماء ساخن للحصول على أكبر قدر من السكر.

٣- الغلي **boiling**: يغلي مستخلص النتيشة wort وهو حلو sweet في حلة kettle لمدة قد تصل إلى ساعة مع ٠,٩٧-١,٣٥كجم/متر٣ من جنجل حشيشة الدينار (أنظر) hops (*Humulus lupulus*) أو مستخلصها ومقدار حشيشة الدينار hops والنوع والخليط المستخدم ووقت الإضافة يحددها القائم على هذه العملية ، والراتنجات التي في حشيشة الدينار hops وتسمى أحماض آلفا α-acids تستخلص بالغلي ويحدث فيها تشابه isomerization وتنتج مشابهات أحماض آلفا وهي التي تعطي المرارة للبيرة. كما يعمل الغليان على تعقيم مستخلص النتيشة wort وترسيب البروتين الذي ربما تسبب في تكوين سديم haze في البيرة ، ثم تفصل حشيشة الدينار hops في مصفاه ويبرد مستخلص النتيشة وتضاف الخميرة لبدء مرحلة التخمر. وأي شراب سكري لا يتم هضمه ولكن يضاف مباشرة في مرحلة الغليان وبذا يمكن إنتاج مستخلص نتيشة wort أكثر تركيزاً (١٦-١٨٪) سكر بطريقة أكثر اقتصادية. وعند التخمر تكون هذه البيرة أعلا في نسبة الكحول وتحتاج إلى أن تخفف للتركيز المعتاد بواسطة ماء مزال الهواء ومضاف إليه ثاني أكسيد كربون. وهذا يساعد على زيادة الإنتاج دون إضافة تجهيزات إضافيه.

ج- التخمر fermentation&finshing

هناك سلالات خاصة لتخمر البيرة من نوعي Saccharomyces&Carlsbergensis وتسمى خميرة لاجر أو *S. cerevisiae* *S. avarum* وتسمى خميرة الآل ale yeast (ومنها سلالات أخرى تستخدم في صناعة النبيذ وفي الخبيز). وتختار السلالة لأنها تخمر بسرعة مناسبة ويمكن إزالتها بسهولة في نهاية العملية وأنها تنتج البيرة ذات النكهة المرغوبة. وتضاف الخميرة إلى مستخلص النتيشة wort مباشرة بعد تبريدة إلى ١٣-١٦ °م عند نقله إلى المخمر (وعاء التخمر) fermenter وهذا ربما كان أسطوانة أفقية سعتها حوالي ١١٧ متر مكعب أو أكثر من ذلك. ويستمر التخمر لمدة حوالي أسبوع حيث تنمو الخميرة إلى ٣-٥ أمثالها عند الإبتداء مستخدمه السكر والمواد الأخرى الموجودة في مستخلص النتيشة wort ويتكون في هذه الإثناء المواد المسئولة عن نكهة البيرة وكذلك الايثانول وثاني أكسيد الكربون وكثير من المواد الأخرى مثل كحولات أخرى وأسترات والدهيدات وكيتونات ومواد تحتوى على الكبريت وأحماض عضوية. وكلها تؤثر على نكهة البيرة وتركيبها يتوقف على تركيب مستخلص النتيشة wort وظروف التخمر وخواص الخميرة. وعند قرب نهاية التخمر عندما يستنفد السكر تقريباً يبرد التخمر وهذا يساعد الخميرة في طبيعتها على التلبد floceulation إلى أسفل وتنقل البيرة المبردة من على الخميرة الملبدة إلى تنكات في بدروم الراحة lager/resting cellar والذى يحتفظ بدرجة حرارته على ٢ °م. حيث تنضج mature البيرة في وجود بعض الخميرة من التخمر الأول primary fermentation وبعد الراحة lagering ترشح البيرة على درجة حرارة -٢ °م عادة خلال تربة دياتومية ثم تفاعل بثاني أكسيد الكربون carbonated وتعبىء وتبستر.

وأحيانا قد تعامل البيرة بإنزيم البابين papain أو سيليكا جل لإزالة بعض البروتين لمنع تكوين

السديم haze عند تبريد البيرة. وفى عملية تسمى كروزنه (كربنة) krausening يضاف بعض مستخلص النيشة wort المتخمر حديثاً للبيرة فى التنكات الكبيرة فى التخزين البارد للحصول على كربنه طبيعية natural carbonation. والبيرة ذات تركيز الكحول المرتفع (المنتجة بطريقة high gravity إضافة شراب سكرى) تعدل adjusted فى هذه الخطوة بواسطة ماء مزال الهواء ومكربن فى طريقها للتعبئة للحصول على المستويات النهائية للكحول ومواد النكهة. كما قد يضاف مستخلص حشيشة الدينار hops فى هذه الخطوة أيضا لضبط المرارة. كما قد يضاف الكرامل الذى يحصل عليه بتحميص السكر roasted sugar للحصول على بيرة غامقة. وتعبأ البيرة فى زجاجات أو علب بحيث يتم ذلك بسرعة مع تجنب الهواء.

- *بعض المنتجات الجانبية* **by-products**

(Ensminger)

يحتاج إنتاج برميل من البيرة (٣١جالون أو ١١٧,٨لتر) فى الولايات المتحدة إلى ١٣,٥كجم شعير، ٤,٥كجم ذرة، ٢,٢٥كجم أرز، ٢٢٥جم حشيشة الدينار hops، ١١٣جم خميرة. وحيث أن البيرة تحتوى على ٨٥-٩٠٪ ماء فإن كثيراً من المواد الصلبة توجد فى المنتجات الجانبية/الإضافية فمثلاً:

- نوابت النتيشة **malt sprouts** والقشور **hulls**: وهذه بها نسبة عالية من الألياف فتصلح فى أعلاف الماشية والخراف.
- حبوب صانع البيرة **brewer's grains**: وهذه هى المتبقى من الحبوب بعد استخلاص النتيشة والمساعدات adjuncts فى إنتاج مستخلص النتيشة wort ولذا فهى عالية فى البروتين والألياف ومنخفضة فى الطاقة وهى تصلح لتغذية حيوانات المزرعة.
- حشيشة الدينار المستنفذة **spent hops**: هذه تساعد على فتح الشهية وزيادة الأكل فتصلح للحيوانات أثناء التسمين وأثناء إنتاج اللبن.
- خميرة البيرة **brewer's yeast**: تزيد كمية الخميرة إثناء التخمر من ١١٢جم لكل برميل إلى ٤٥٤جم وهى غنية فى البروتين وفيتامينات ب وتستخدم بواسطة الإنسان والحيوان لتحسين التغذية.

- *أنواع البيرة* **types of beers**

١- آل **ale**: الآل ale أقوى ويحتوى على كحول أكثر من البيرة وتستخدم سلالات خميرة ترتفع إلى أعلا تنك التخمر فى إنتاجه.

٢- البيرة **beer**: وفى تخمرها تهبط الخميرة إلى القاع وهى تسمى لاجر lager فى أوروبا ولكن هذه أخف وتحتوى على كحول أقل وعلى نسب أقل من مستخلص حشيشة الدينار hops.

٣- بتر **bitter**: يستخدم فى إنتاجه فى بريطانيا ٢-٣ مرات حشيشة الدينار hops قدر ما يستخدم فى إنتاج البيرة فى أمريكا.

٤- بيرة بك **bock beer**: هى أغمق وأثقل وأكثر حلاوة عن أنواع البيرة الأخرى وينتج اللون عن استخدام نتيشة غامقة محمصة.

٥- لاجر **lager**: ويأتى الاسم من الألمانية lagern أى يخزن وهى ذات لون خفيف وطعم معتدل mild.

٦- آل خفيف **light ale or pale ale**: وفى بريطانيا تكون أكثر جفافاً dry وينتج باستخدام مقدار كبير من حشيشة الدينار hops.

٧- بيرة بلسنر pilsner beer: وهذه تنسب إلى pilsen في تشيكوسلوفاكيا.

٨- بورتر porter: وهي تسمى بالنسبة إلى بيرة أنتجت لتشابه خليطا من بيرات مختلفة كان يفضلها الحمالون في لندن.

٩- شاندى shandy: وهي مشروب بريطاني خليط من البيرة وبيرة (الزنجبيل) الجنجر ginger beer أو البيرة والليمونادة lemonade (يسمى ليمونادة شاندى).

١٠- ستاوت stout: وهذه آل غامق ومر بدرجة بسيطة ينتج من نتيشة غامقة وربما طعم سكر محروق إذا استخدم سكر مكرمل.

١١- فايسي weisse: يصنع الألمان هذه البيرة غير الرائقة cloudy من قمح ونتيشة الشعير وحشيشة الدينار hops والخميرة والماء وتخمر في الزجاجة ووجود الخميرة فيها يزيد من قيمتها الغذائية خاصة بالنسبة لفيتامينات ب.

- ***البيرة الخفيفة أو ذات السعرات المنخفضة***

light (low calorie) beer

(McGraw-Hill, Enc.)

العلبة التي تحتوى على ١٠ أوقية بيرة (٢٨٣جم) فإنها تعطى ١٥٠ سعراً أو ٦٣٠جول (ل) ينتج ثلثاها عن الكحول وما يتبقى من كربوايدرات يعطى الثلث الباقي وهذه عبارة عن ديكسترينات لا تتخمر وعديمة النكهة تنتج إثناء الهرس mashing. وإنتاج بيرة منخفضة السعرات يحدث عن طريق إزالة هذه الديكسترينات وذلك عن طريق ضبط كمية الديكسترينات التي تدخل مستخلص النتيشة wort باستخدام شراب ذرة خال من الديكسترينات وبتحويل الديكسترينات إلى سكريات قابلة للتخمر وذلك عن طريق إضافة إنزيم من أصل كائنات دقيقة هو amyloglucosidase أميلو جلوكوسيداز أو جلوكاميلاز glucamylase فتخمر مستخلص النتيشة wort هذا يحول كل الكربوايدرات إلى كحول. وتنتج بيرة نسبة الكحول بها ٥٪ وتخفف لتصبح نسبة الكحول من ٣,٤-٣,٨ بالوزن بواسطة ماء نقي والناتج يخلو من الديكسترين والسعرات تأتي تقريباً من الكحول (١٠٠سعر أو ٤٣٠ جول " ل "). وإذا خففت البيرة أكثر من ذلك إلى ٨٠-٩٠ سعر أو ١٥٠-٣٨٠ جول " ل " يصبح محتوى الكحول أقل من المعتاد normal.

- ***تأثير البيرة***

ربما يدعى البعض أن للبيرة تأثيراً حسناً على تهيئة الأعصاب وفي المجتمعات والاجتماعات في البلاد الغربية وما إلى ذلك أو أن يكون لها علاقة بتقليل أمراض القلب ولكن أضرارها كثيرة مثل الهيجان الزائد والإصابة بمرض السكر والتدخل في عمليات التغذية:

١- في طريقة الشعور بالأمتلاء قبل استهلاك المقدار الكافي من الغذاء.

٢- الإسهال والقيء.

٣- زيادة التبول مما يخرج معه الفيتامينات والمعادن من الجسم.

كما أن شربها لدرجة السكر خطر لأنه قد يصبح عادة ويفقد السيطرة على السلوك ويصبح المرء معرضاً أكثر للحوادث.

- ***استخدامات البيرة***

بجانب شرب البيرة فإنها تدخل في كثير من طرق أعداد الأغذية مثل أطباق تسمى carbonnades

وفى تحضير طبق من لحم البقر وفى عمل كيكة جينيس Guinness cake وفى معالجة الهام ham وفى طبخه وفى تحضير شوربات باردة أو ساخنة فى ألمانيا.

• *تركيب بيرة ٤,٥٪ كحول بالحجم*

كل ١٠٠جم بها ٩٢,١٪ رطوبة ، وتعطى ٤٢ سعراً وبها ٠,٣٪ بروتين ، صفر٪ دهن ، ٣,٨٪ كربوايدرات ، ٥مجم كالسيوم ، ٣٠مجم فوسفور ، ٧,٠٠مجم صوديوم ، ١٠مجم مغنيسيوم ، ٢٥مجم بوتاسيوم ، ٠,٠٣مجم زنك ، ٠,٠٤مجم نحاس ، ٠,٠٣مجم ريبوفلافين ، ٠,٦مجم نياسين ، ٠,٠٨مجم حمض بانتوثينيك ، ٠,٠٦مجم بيرودوكسين ، ٦ميكروجرام حمض فوليك.

• *الأسماء*

بالفرنسية biére ، بالألمانية Bier ، بالإيطالية birra ، بالأسبانية cerveza.

(أنظر: حبوب منتشة).

• *كلمة أخيرة*

يقول سبحانه وتعالى فى الآية ٢١٩ من سورة البقرة " يَسْئَلُونَكَ عَنِ الخَمرِ وَالمَيسِرِ قُل فِيهِمَآ إِثمٌ كَبِيرٌ وَمَنَافِعُ لِلنَّاسِ وَإِثمُهُمَآ أَكبَرُ مِن نَّفعِهِمَا .. (٢١٩).

كما يقول جل جلاله فى سورة المائدة "

يَأَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُواْ إِنَّمَا الْخَمْرُ وَالْمَيسِرُ وَالأَنصَابُ وَالأَزْلَامُ رِجسٌ مِّنْ عَمَلِ الشَّيطَانِ فَاجْتَنِبُوهُ لَعَلَّكُم تُفلِحُونَ (٩٠) إِنَّمَا يُرِيدُ الشَّيطَانُ أَن يُوقِعَ بَيْنَكُمُ الْعَدَاوَةَ وَالْبَغْضَآءَ فِي الْخَمرِ وَالْمَيسِرِ وَيَصُدَّكُمْ عَن ذِكرِ اللَّهِ وعَنِ الصَّلَاةِ فَهَلْ أَنتُم مُّنتَهُونَ (٩١).

(قرآن كريم).

وعلى ذلك فالإدعاء بأن فى الخمر – سواءاً كان أسمها بيرة أو ويسكى أو غير ذلك – فيها بعض الفوائد هو شيء قديم ولكن ضررها كما يدل عليه ما ذكره العلماء أكبر مما يفسر قول الحكيم الخبير بأنها إثم ورجس من عمل الشيطان ، وعلينا أن نجتنبه حتى نمتثل لكلام الله سبحانه ولنتجنب ضررها على كل من الفرد والمجتمع.

• *بيرة غير كحولية*

هذه أصناف من المشروبات أو المياه الغازية ومنها:

الـ بيرة البتولا (شجر القضبان) **birch**: وتصنع من عسلوج/الغصين twigs والنسغ (العصير الخلوى) sap حيث تخمر لفترة قصيرة بالخميرة ثم تعبزج (تعبيء فى زجاجات) وتخزن. (Ensminger)

والتخمير بغرض إنتاج ثانى أكسيد الكربون فقط وهى تنكه بواسطة زيت الغلطيرية الكندية wintergreen (*Gaultheria procumbens*) من الفصيلة الخلنجية أو زيت البتولا الحلو sweet birch (*Betula lenta*) أو الساسفرس sassatras من الفصيلة الغاربة Lauriaceae.

(McGraw-Hill, Enc.)

ومنها أيضا بيرة الزنجبيل ginger وبيرة الليمون lemon وبيرة الجذر root beer وهذه الأخيرة تنكه بواسطة زيت الغلطيرية الكندية wintergreen والفانيلا وجوزة الطيب nutmeg والقرنفل أو الينسون وتلون بواسطة الكرامل caramel وتحمض بحمض الستريك ونسبة السكر بها من ١١-١٣٪ ونسبة ثانى أكسيد الكربون ٣٪ بالحجم. (Stobart&Ensminger)

Beer's law قانون بير

(Van Norstad, Enc.)

عند تطبيق قانون بوجيه ولامبارت Bouguer&Lambert والذى ينص على: " أنه فى المواد المتجانسة homogeneous مثل الزجاج

والسوائل الرائقة فإن الجزء الممتص من الطاقة المشعة intensity or radiant energy يتناسب مع سماكة thickness المادة الممتصة " أي ان:

$$\log \frac{I_0}{I} = K_1 b$$

لوى ي$_{صفر}$ / ي = ث$_1$ب

حيث:

(ي$_{صفر}$ I_0) = الشدة أو قوة الإشعاع التي تقع العينة ذات السمك ب bسم.

(ي I) = هي شدة الشعاع النافذ transmitted.

(ث$_{1}$ k) = ثابت وهو يتوقف على طول الموجة الساقطة incident وطبيعة المادة الماصة وظروف التجربة

ففي حالة قانون بير Beer's law عندما تثبت السماكة ب bسم والتركيز ج L ، فإن الناتج يصبح:

$$\frac{I_0}{I} = abc$$

ي$_{صفر}$ / ي = أ.ب.ج

وهي معادلة الامتصاص الكمي quantitative absorptimetry وهنا تكون:

(ي$_{صفر}$ / ي $\frac{I_0}{I}$): هي النفاذية transmittance.

(a أ): ثابت الامتصاصية absorbtivity يتوقف على طبيعة المادة الماصة absorbing وطول الموجة للإشعاع الساقط incident وطبيعة المذيب ودرجة الحرارة وظروف التجربة. فإذا كانت (ج c) تسمى a فإن (أ moles/liter أوزان جزيئية/لتر والناتج molar absorbtivity الامتصاص الجزيئي هو امتصاص العينة ويساوى A= abc = أ.ب.ج

reciprocal of transmittance مقلوب النفاذية $\frac{-}{T}$ $\frac{-}{ن}$

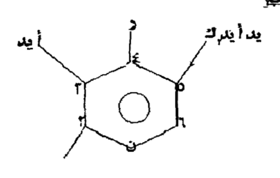
Pyridoxal بيردوكسال

(Combs)

في أثناء العمل على مجموعة فيتامينات ب وبعد عزل الريبوفلافين riboflavin لوحظ وجود معقد ثابت ضد الحرارة heat-stable complex يزال عند تنقية الريبوفلافين وهذه العوامل كانت تمنع تغيرات dermtoses في الجلد (أمراض جلدية).

وفي عام ١٩٣٤م أقترح جيورجي György أقترح ما أسماه نشاط فيتامين ب٦ وعرفه بأنه " ذلك الجزء من نشاط مجموعة فيتامينات ب vitamin B-complex المسئولة عن علاج نوع معين من المرض الجلدي dermatitis ينتج في الفئران التي تغذى على غذاء خال من الفيتامينات vitamin-free ولكن مضاف إليه كل من فيتامين ب١ واللاكتوفلافين lactoflavin ". وأن هذا النشاط لفيتامين ب٦ منع بلاجرا الفئران rat-pellagra ثم تمت تنقية جزئية للفيتامين بعد سنتين وعزل على هيئة بلورات عام ١٩٣٨م وكان هو: ٣-أيدروكسي-٤،٥-بيس-(أيدروكسي ميثيل)-٢-ميثيل بيريدين 3-hydroxy-4, 5-bis-(hydroxymethyl)-2-methyl pyridine. وفي عام ١٩٣٩م قام فولكرز Folkers بتخليق هذا المركب وأسماه جيورجي Gyorgi بيريدوكسين pyridoxine.

• ***المقومات الأساسية للتركيب الكيماوي لفيتامين ب٦***

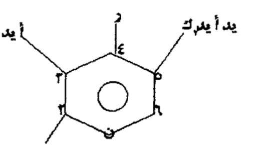


(أ) مشتق من ٢-ميثيل-٣ أيدروكسي بيريدين.

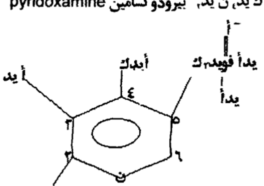
(ب) يمكن فسفرته على مجموعة ٥-أيدروكسي ميثيل.

(ج) الإحلال أو الإبدال على ذرة الكربون ٤ يجب أن يكون قابلاً للتحويل أيضاً إلى الدهيد.

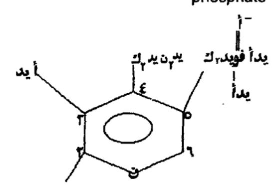
• *بعض أعضاء عائلة فيتامين ب٦ وأيضاته*



ر = ك يد٢ أ يد	بيردوكسين	pyridoxine
ر = ك أ يد	بيردوكسال	pyridoxal
ر = ك أأيد	حمض بيرودوكسيك	pyridoxic acid
ر = ك يد٢ ن يد٢	بيرودوكسامين	pyridoxamine



فوسفات –٥َ–البيردوكسال pyridoxal 5'-phosphate



فوسفات –٥َ–البيردوكسامين pyridoxamine 5'-phosphate

وفيتاميدات ب٦ بلورات عديمة اللون على درجات حرارة الحجرة تذوب بسهولة فى الماء وبقله فى الإيثانول وتكاد لا تذوب فى الكلوروفيل وثابتة إلى حد ما سواء فى الحالة الجافة أو فى محلول. ويمكن فى الأنبوبة in-vitro فى ظروف أكسدة بسيطة أن يتحول البيردوكسين إلى بيردوكسال ولكن فى الجسم الحى in-vivo فإن هذا التحول غير جوهرى ويتم بفسفرة البيردوكسين أولا إلى ٥َفوسفات بواسطة إنزيم كيناز kinase ثم يؤكسد إنزيمياً إلى فوسفات–٥َ–بيردوكسال زأهم خواص فوسفات البيردوكسال هو إمكان تفاعل مجموعة الألدهيد مجموعة الأمينو الأولية primary Amino group (كما فى الأحماض الأمينية مثلا) لتكوين قواعد شيف Schiff bases وهذا يساعد على سحب الإليكترونات مما يجعل الروابط الأخرى على الكربون أكثر قلقا/عدم ثبات labile مما يعزز أساسا لدور الحافز لفوسفات البيردوكسال المرتبطة بالأنزيم. ومثلما يتفسفر البيريدوكسين يتفسفر أيضا فى الخلية in-vivo البيردوكسابين إلى فوسفات ٥َ والذى يتبادل مع فوسفات البيردوكسال فى إنزيمات نقل الأمينو aminotransferabes وبالإضافة فإنه يتأكسد إلى فوسفات البيردوكسال.

• *مصادر فيتامين ب٦*

يوجد فيتامين ب٦ فى كثير من الأغذية خاصة اللحوم والحبوب الكاملة خاصة القمح والخضر والنقل (المكسرات) nuts. وهو عادة يكون مرتبطاً بالبروتين عن طريق مجموعة الأمينو أبسيلون فى الليسين ومجموعة السلفهيدريل sulfhydryl فى السستئين ولكن أيضا يوجد على صورة جليكوسيدات فى الحبوب (مثل ٥َ–أ {بيتا–د–جلوكوبيرانوزيل } البيردوكسين) 5'-O-{β-D-glucopyranosyl} pyridoxine وفى الحبوب فهو عادة يتركز فى الجنين مما يقلل

مـن محتويـات الخبز الأبيـض مـن هـذا الفيتـامين بدرجـة كبيرة إلا إذا تمـت تقويـة الدقيـق بـهذا الفيتـامين. والفيتـامين يوجد فـي الأغذيـة النباتيـة على هينة بيردوكسين عادة وفـي الأنسجة الحيوانيـة على هينة بيردوكسال أو بيردوكسامين.

وفي الأغذية هذا الفيتامين ثابت تحت الظروف الحمضية ولكن غير ثابت في الوسط المتعادل أو القلـوى خاصـة إذا تعـرض لحـرارة أو ضـوء. والبيردوكسين أكثر ثباتاً بدرجة كبيرة عن كل من البيردوكسال أو البيردوكسامين ولـذا فـإن الطبـخ يؤدي إلى فقد كميات مختلفة من الفيتامين – من صفر – ٤٠٪. فالأغذية النباتية والتي تحتوي عادة على بيردوكسين تفقـد قليلاً منـه بينمـا الأغذيـة الحيوانية والتي تحتوي عادة على بيردوكسال أو بيردوكسامين تفقد كميات كبيرة منـه فمثلا اللبن بالتجفيف يفقد من ٣٠-٧٠٪ وبالتخزين يفقـد مـن الفيتامين من ٢٥-٥٠٪ في خلال سنة. ونظراً لثبات أيدروكلوريـد البيردوكسين pyridoxine hydrochloride فإنه يستخدم في تقوية الأغذية وفي مضـادات عديـد الفيتـامين multi-vitamin supplements. على أن جزءاً كبيراً من الفيتامين في الأغذية غير متاح بيولوجيا نظراً لوجوده على هينة جليكوسيدات لا تهضم بسهولة. كذلك فإن فيتامين ب٦ قد يتفاعل مع الليسين الببتيدي و/أو السستئين cysteinyl مما يقلل من إتاحته فمثلاً ردة القمح يوجد بها من الفيتامين ما هو على صورة غير متاحة بل وربما أدت إلى تقليل إتاحتـه من الأغذية الأخرى التي يتناولها الفرد مع الردة وعلى ذلك فربما كانت إتاحه هذا الفيتامين من الخبز المصنع من دقيق القمح الكامل أقل من إتاحته من الخبز الأبيـض المقـوى بالبيردوكسين. وإتاحـه هـذا الفيتامين من اللحوم أكثر منها من الأغذية النباتية.

• ***امتصاص فيتامين ب٦ absorption***

يمتص الفيتامين في المعى الصائم jejunum وفي الأمعاء الدقيقة/اللفائفي ileum بسهولة بحيث أن المقدار الممتص ربما كان ٢-٣ مرات الاحتياج الفسيولوجي. ويدفع الامتصاص الفسفرة والربط بالبروتين والتي تتم في الغشاء المخاطي للأمعاء وفي الدم وإزالة الفوسفات dephosphorylation تتم مـن علـى فوسـفات البيردوكسـال وفوسـفات البيردوكسـامين بواسـطة إنزيـم فوسـفاتيز قلـوى alkaline phosphatse مرتبـط بالغشـاء أثنـاء امتصاص هذه الفيتاميرات والفيتاميرات غير المفسفرة التي تمتص مباشرة يتم فسفرتها في الغشاء المخاطي للجزء من الأمعاء الصغيرة من الإثنى عشر إلى اللفائفي وللمعى الصائم jejunum بواسطة كيناز البيردوكسال. والبيردوكسين والبيردوكسامين المفسفران تؤكسد بعد ذلك إلى الشكل العام فوسفات البيردوكسال.

• ***نقل فيتامين ب٦ transport of vitamin B_6***

في الدم معظم الفيتامين يوجد على هينة فوسفات بيردوكسال وكمية أقل على هينة بيردوكسال (حر). ولكن كلاهما يرتبط بشدة بالبروتينات: مع الألبيومين في البلازما وبدرجة أقوى مع ن-الطرفي للفالين N-terminal valine في سلسلة ألفا للهيموجلوبين ولذا كمية الفيتامين في كرات الدم الحمراء قد تكون أكثر من ست مرات تلك التي في البلازما. والارتباط يتم عن طريق قاعدة شيف Schiff base

والبيرودوكسال يمر بدرجة أسهل خلال أغشية الخلية عن فوسفاته مما قد يومىء إلى امكان قيام إنزيمات الفوسفاتازات فى هذا العمل. وفى الخلية تتم فسفرة الفيتامين بواسطة كيناز البيرودوكسال pyridoxal kinase منتجا فوسفات بيرودوكسال حيث تخزن فى الجسم على هذه الهيئة وأيضا على هيئة فوسفات بيرودوكسامين وتبلغ كميته فى جسم الإنسان ٤٠-٥٠مجم ممثلا احتياج ٢٠-٧٥ يوما. وأعلا نسب توجد فى الكبد والمخ والكلى الطحال والعضلات مرتبطة ببروتينات مختلفة مما قد يحميه من الحلمأة. وفى الدم يوجد فيتامين ب٦ على هيئة فوسفات بيرودوكسال معظمه يأتى من الكبد بعمل إنزيمات فلافونية كبدية hepatic flavo enzymes.

• *أيض فيتامين ب٦*

metabolism of vitamin B_6

أعضاء عائلة فيتامين ب٦ – الفيتاميرات – تتحول فى الأيض من واحد إلى الآخر بتأثير عدة إنزيمات. ويقوم إنزيم كيناز البيرودوكسال بفسفرة البيرودوكسين والبيرودوكسال والبيرودوكسامين معطيا الفوسفات المقابلة لكل منها وهذا الإنزيم يحتاج كمادة تفاعل معقد زنك-أ.ثلا.ف Zn-ATP complex أما إزالة الفوسفات dephosphorylation فتتم عن طريق إنزيمات فوسفات قاعدية alkaline phosphatases فى كثير من الأنسجة مثل الكبد والمخ والأمعاء. أما الشكل المختزل reduced form أى فوسفات بيرودوكسين وفوسفات بيرودوكسول pyridoxine or pyridoxol فإنها تؤكسد بواسطة إنزيم ديهدروجيناز بيرودوكسال pyridoxal dehydrogenase وينتج فوسفات البيرودوكسال أو البيرودوكسال (فقط) وكلاهما يمكن أمننته aminated بواسطة الإنزيمات الناقلة للأمين transaminases (شكل -١) . ويبدو أن الإنزيم المحد فى الأيض فيتامين ب٦ هو أكسيداز فوسفات البيرودوكسال pyridoxal phosphate oxidase والذى يحتاج إلى فلافين وحيد النيوكليوتيد (ف.و.نو) flavin mono-nucleotide (FMN) ولذا فإن عدم وجود الريبوفلافين قد ينقص من تحول البيردوكسين والبيردوكسامين إلى قرين الإنزيم النشط فوسفات البيرودوكسال. ومعظم أيض فيتامين ب٦ يحدث فى الكبد. وتوجد فيه فوسفات البيرودوكسين. وفوسفات البيرودكسامين بدرجة تركيز ثابتة إلى حد ما داخل الخلايا constant intra cellular concentration ولا يصلها الجزيئات المكونه حديثا من هذا الفيتامين. وارتباط فوسفات البيرودوكسال بالألبيومين يحميه من التكسر إثناء الدورة. وفى الكبد تزال الفوسفات ويؤكسد بواسطة إنزيم ديهيدروجينات الألدهيد لإعطاء حمض ٤ بيردوكسيك 4-pyridoxic acid الذى ليس نشط بيولوجيا بل يبدو كأنه الناتج النهائى للأيض. وتفرز نواتج أيض فيتامين ب٦ فى البول معظمها كحمض ٤-بيردوكسيك. ولكن تفرز أيضا كميات صغيرة من البيرودوكسال والبيرودوكسامين ومركبات أخرى. ولكن لأن حمض ٤-بيردوكسيك لايستبان detected فى بول الأشخاص الذين ينقصهم فيتامين ب٦ فإن هذا الاستبيان يصلح فى تقدير حالة الفيتامين in the clinical assessment of vitamin B_6 status.

• *الوظائف الأيضية لفيتامين ب٦*

metabolic functions of vitamin B_6

يعمل فوسفات البيرودوكسال – وهى الصورة النشطة أيضيا للفيتامين كقرين إنزيم لعديد من الإنزيمات. وأكثرها عددا هى الإنزيمات الناقلة لمجموعة الأمين transaminases ومعظمها يعطى مجموعة أمينو إلى آلفا كيتو جلوتارات α-ketoglutarate .

يدأأك

أيد

يدأيد٢ك

ن

٤-حمض البيردوكسيك

ف.ثنا.نك.أ (FAD) أكسيداز الدهيد

ديهيدروجيناز الدهيد (NAD) نك.أ.ثنا.نو

يد٢ن يد٢ك

أيد

يدأيد٢ك

ن

نبيردوكسامين

يد أ ك

أيد

يدأيد٢ك

ن

بيردوكسال

يد أ يد٢ك

أيد

يدأيد٢ك

ن

بيردوكسول

فوسفاتاز

كيناز

فوسفاتاز

كيناز

فوسفاتاز

كيناز

يد٢ن يد٢ك

أ يد

-٢أ٢فوأيد٢ك

ن

فوسفات بيردوكسامين

أكسيداز

ف.و.نو

إنزيم ناقل للأمين

يد أ ك

أ يد

-٢أ٢فوأيد٢ك

ن

فوسفات بيردوكسال

أكسيداز

ف.و.نو

يد أ يد٢ك

أيد

ن

فوسفات بيردوكسين

(شكل-١) أيض فيتامين ب٦ metabolism of vitamin B_6

(شكل-٢) الوظائف الأيضية لفيتامين ب٦ metabolic functions of vitamin B_6

حمض أمينى مادة تفاعل

قاعدة شف فوسفات
بيردوكسال وإنزيم

قاعدة شف فوسفات بيردوكسال
وحمض أمينى مادة تفاعل

(شكل-٣)

الديمين

كينونويد (مركب وسطى)

حمض الفاكيتو

فوسفات بيردوكسامين

كيتيمين

(شكل-٤) نقـــل مجموعـــــة الأمينــــــــــو

ومن الإنزيمات الأخرى التى تعتمد على فوسفات البيردوكسال: الإنزيمات المزيلة لمجموعة الكربوكسيل decarboxylases والمراسمات racemases والإنزيمات التى تحدث تغييرات فى السلاسل الجانبية للأحماض الأمينية. كما يعمل قرين الإنزيم مع المفسفرات phosphorylases وفى تعديل modulate تركيب البروتين كالهيموجلوبين. والإرتباط مع سلف الإنزيم يحدث دائما بتكوين قاعدة شيف Schiff base بين كربون-كيتو فى قرين الإنزيم ومجموعة إبسيلون أمينو ε-amino فى متبقى معين لحمض الليسين فى سلف الإنزيم apoenzyme. وعلى ذلك فالإنزيمات التى تعتمد على فيتامين ب٦ تتشابه فى التركيب فى منطقة ربط قرين الإنزيم. كما إن ميكانيزم التفاعلات التى تحفزها هذه الإنزيمات تميل إلى التشابه حيث ترتبط ذرة الكربون آلفا ، ٢- آلفا للحمض الأمينى آلفا فى مادة التفاعل مع نتروجين البيريدين فى فوسفات البيردوكسال وينتج عن ذلك إنشقاق واحد من الروابط الثلاث فى الآلفا كربون والرابطة المنشقة يحددها الإنزيم (شكل-٢). وتعمل فوسفات البيردوكسال فى كل تفاعلات أيض الأحماض الأمينية ومن خلال ناقلات الأمين فى تخليق وهدم الأحماض الأمينية حيويا. وذلك فيما عدا الأحماض الأمينية. ثريونين والليسين والبرولين و٤-ايدروكسى برولين. ويعمل أيضا فى التخليق الحيوى للسيروتونين sertonin وهو ينقل الإشارات العصبية

ومثلها فى تخليق الإبينفرين epinephrine والنورابينفرين norepinephrine وفى تخليق الجاما أمينو حمض البيوتريك aminobutyric -لا acid وهو مصدر مهم للطاقة فى امخ وكذلك فى تخليق الهستامين وأيضا فى تحويل التربتوفان للنياسين وفى تخليق البورفيرين porphyrin وهو سلف للهيم heme. ويعمل فيتامين ب٦ كقرين إنزيم لفوسفورلاز الجليكوجين للحصول على جلوكوز من الجليكوجين بل إن هذه الوظيفة تستخدم حوالى نصف فيتامين ب٦ الموجود فى الجسم. وكذلك تعمل فى تعديل مستقبلات الهرمون الاستيرويديه steroid hormone receptors. وفى الارتباط بالهيموجلوبين فإن البيردوكسال يرتبط بالنتروجين الطرفى للفالين فى سلاسل آلفا. أما فوسفات البيردوكسال فترتبط بموقعين من سلاسل بيتا: النتروجين الطرفى للفالين ، والليسين ٨٢ وينتج عن هذا الارتباط تعزيز enhance قدرة ربط الإكسيجين لهذا البروتين وتثبيط حدوث نوع من فقر الدم. وتتأثر خواص حفز بعض الإنزيمات إما بالتنشيط أو التثبيط بالتفاعل مع فوسفات البردوكسال مما قد يكون له علاقة بوظيفة غير كونها قرين إنزيم ومما قد يكون له علاقة بأيض الدهون.

- ***نقل مجموعة الأمينو*** (Stryer)

إنزيمات فوسفات البردوكسال التى تعمل فى نقل مجموعة الأمينو تكون قاعدة شيف تساهمية متوسطة covalent Schiff-base intermediates مع مادة التفاعل ومجموعة الالدهيد فى فوسفات البيردوكسال ترتبط عن طريق هذه الرابطة مع مجموعة الابسيلون فى ليسين معين عند الموقع النشط. وتتكون رابطة قاعدة شيف جديدة عند إضافة حمض أمينى كمادة تفاعل ومجموعة الالفا أمينو هذه تحل محل مجموعة الابسيلون أمينو فى ليسين الموقع النشط ويبقى الارتباط حمض أمينى- فوسفات بيردوكسال - قاعدة شيف الذى يتكون قويا بالإنزيم عن طريق عدة تفاعلات غير تساهمية non-covalent. (شكل-٣)

وتسمى قاعدة شيف بين الحمض الأمينى مادة التفاعل وفوسفات البيردوكسال الديمين aldimine وهو يفقد بروتونا من الكربون الآلفا ليكون كينونويد quinonoid كمركب وسطى intermediate وأخذ بروتون reprotonation ينتج عنه كيتيمين ketimine وبه رابطة مزدوجة بين ن وكربون الكربونيل فى فوسفات البيردوكسال ويتحلل الكيتيمين إلى حمض الآلفا كيتو α-keto acid وفوسفات بيرودوكسامين.

حمض أمينى ١ + فوسفات بيرودوكسال-إنزيم ⇄

حمض الآلفا كيتو ١ + فوسفات بيرودوكسامين-إنزيم

والخطوات السابقة تشمل نصف تفاعل نقل مجموعة الأمين (شكل-٤). ويحدث النصف الثانى بعكس الطريق السابق. فحمض الآلفا كيتو ثان يتفاعل مع معقد فوسفات بيرودوكسامين-إنزيم لينتج حمض أمينى ثان ويتولد مرة أخرى regemerate معقد فوسفات بيرودوكسال-إنزيم.

حمض آلفا كيتو ٢ + فوسفات بيورودوكسامين-إنزيم ⇄

حمض أمينى ٢ + فوسفات بيرودوكسال-إنزيم

ومجموع هذه التفاعلات الجزئية هو:

حمض أمينى ١ + حمض آلفا كيتو ٢ ⇄

حمض أمينى ٢ + حمض آلفا كيتو١

• ***نقص فيتامين ب٦***

يؤدى نقص فيتامين ب٦ إلى تغيرات جلدية وعصبية فى كثير من الأنواع species وإلى تأثر تحول التربتوفان إلى نياسين. كذلك يتأثر تحول الميثونين إلى سستئين cysteine.

فى الحيوان: فى القوارض rodents تحدث تغيرات جلدية فى الذيل والمخالب والوجه وأعلا الصدر وضعف العضلات وسرعة الهيجان وفقر دم وتتأثر الكبد ويزيد إفراز الأكسالات فى البول وعدم كفاية الانسولين وضعف النمو كما قد تحدث وفاة كما قد يحدث عقم وتشوهات فى الجنين وانخفاض نسبة بقائه كما تتأثر نسب الكوليسترول فى الدم وكذلك تتأثر المناعة. وفى الدواجن والديك الرومى تحدث تغيرات مشابهه وتقل الشهية والنمو وتحدث تغيرات جلدية وفقر دم وتقلصات ويقل إنتاج البيض وتنخفض الخصوبة.

وفى الإنسان: تحدث آثار مختلفة لنقص الفيتامين يمكن علاجها بإعطاء الفيتامين للمريض ومن هذه الآثار انخفاض الشهية وضعف النمو وتغيرات جلدية والتهاب اللسان glossitis وضعف العضلات وتسوس الأسنان dental caries وإعتلال الغدد الدهنية الكبدية hepatic steatosis وتصلب الشرايين وفقر دم وشلل وتقلصات convulsions وانخفاض إنتاج البويضات وسوء تكون الجنين الذى ربما يموت. كذلك قد تحدث تغيرات خلقية congenital disorders بعضها يمكن علاجها بجرعات عالية من الفيتامين وعادة لا يظهر الأشخاص علامات نقص الفيتامين ولكن يكونون متأخرين ذهنيا mentally retarded.

وقد يستخدم فيتامين ب٦ بمستويات عالية فى علاج عدد من الأمراض مثل فقر الدم (الخلية البدائية الحديدية) sideroblastic anemia وفى منع تكون حصوات حمض الأكساليك فى الكلى وفى تجنب بعض الأعراض الجانبية لأدوية السل وقد يستخدم وحده أو مع التربتوفان أو المغنيسيوم فى علاج إنفصام الشخصية وفى علاج تنادر المطاعم الصينية Chinese restaurant syndrome الذى ينتج عن تناول جلوتامات احادى الصوديوم

عن طريق الفم وفى علاج تناذر ما قبل الحيض الشهرى فى بعض النساء.

* ومما يؤدى إلى نقص الفيتامين (Guthrie)

١- عدم كفايته فى الغذاء.

٢- عدم وصول الفيتامين:

- امتصاص ناقص/معيوب defective من الأمعاء.
- عيب فى النقل فى الخلية وبين الخلايا.
- نقص فى أكسدة البيردوكسين.
- نقص فى الفسفرة لتكوين قرين الإنزيم النشط.

٣- فقد زائد فى الفيتامين:

- خلال الكلى.
- خلال أكسدة.
- تثبيط بالأدوية.

٤- نقص نسبى (الأخذ فى الغذاء أقل من الاحتياج) بسبب:

- زيادة النشاط الأيضى كما فى الحمل والحرارة fever (ارتفاع درجة الحرارة).
- زيادة البروتين فى الغذاء.

٥- عيوب أيضية تغير من الاستخدام.

• *زيادة الفيتامين* **hyper-vitaminosis**

يبدو أن سمية فيتامين ب٦ منخفضة نسبيا والذى يتأثر هو الجهاز العصبى الطرفى peripheral nervous system وكثير من علامات سمية الفيتامين تشبه علامات نقصه ويظهر أن مستويات ١٠٠ مرة قدر المقادير الموصى بها يوميا من الفيتامين (ق.و.ى) RDA يمكن استخدامها بأمان مع الإنسان. وأن هذا المقدار قد يبلغ ١٠٠٠ فى حالة الحيوان.

• *الكميات الموصى بها يوميا من فيتامين ب٦*

النوع	*السن*	*الكمية*
• الأطفال	صفر – ستة أشهر	٠,٣مجم
	٦ أشهر – سنة	٠,٦مجم
	١–٣ سنة	١,٠مجم
	٤–٦ سنة	١,١مجم
	٧–١٠ سنوات	١,٤مجم
• الذكور	١١–١٤ سنة	١,٧مجم
	لأكثر من ١٥سنة	٢,٠مجم
• الإناث	١١–١٤سنة	١,٤مجم
	١٥–١٨سنة	١,٥مجم
	أكثر من ١٨ سنة	١,٦مجم
الحوامل		٢,٢مجم
المرضعات	من صفر–سنة	٢,١مجم

• *بيرودوكسامين* **pyridoxamine**

(أنظر: بيردوكسال).

• *بيرودوكسول* **pyridoxol**

(أنظر: بيردوكسال).

• *بيرودوكسين* **pyridoxine**

(أنظر: بيردوكسال).

بيروجالول Pyrogallol

(Merck)

البيروجالول أو حمض البيروجاليك pyrogallic acid هو ١، ٢، ٣–ثلاثى أيدروكسى البنزين 1, 2, 3-trihydroxy benzene. وزنه الجزيئى ١٢٦,١١. وهو أبيض عديم الرائحة ويكتسب لوناً رمادياً gray بسرعة عند تعرضه للهواء والضوء

وينصهر على ١٣١-١٣٣°م ويتسامى إذا سخن ببطء. وهو عامل مختزل قوى ومحلوله المائى القلوى يمتص الأكسيجين ويتغير لونه بالإغمقاق بسرعة. وبيكبريتيد الصوديوم يؤخر هذه العملية. وهو سام جداً. ويستخدم فى التصوير وإظهار الصور developing وفى الصبغ ودبغ الجلد وفى تصنيع الصبغات dyes وفى صبغ الفرو والشعر وكمادة تفاعل فى التحليل والكشف عن إنزيم ولامتصاص الأكسيجين فى تحليل الغاز. واستخدم أيضا فى بعض الأدوية وفى بعض المبيدات. ومن مشتقاته حمض الجاليك وجالات البروبايل propyl gallate.

يد أ

يد أ　　　يد أ

بيروفيك ، حمض　　　Pyruvic acid

(أنظر: بروتين ، أحماض أمينية ، أحماض دهنية .. إلخ).

بيروكسيد　　　Peroxide

(McGraw-Hill, Dic.)

١- البيروكسيد هو مركب يحتوى على مجموعة البيروكسى peroxy group (-أ-أ-) -O-O- مثل فوق أكسيد الإيدروجين يد٢أ٢ H_2O_2

٢- أحيانا يطلق اسم البيروكسيد على فوق أكسيد الإيدروجين وهو غير ثابت عديم اللون سائل ثقيل يغلى على ١٥٨ °م ويذوب فى الماء والكحول ويستخدم فى التبييض وكمطهر وكمادة كيماوية وسطية وفى وقود الصواريخ rockets.

والبيروكسيدات قد تنتج فى الزيوت التى تحتوى أحماضا دهنية عالية عدم التشبع highly unsaturated fatty acids التى توجد بكثرة فى زيوت الذرة والقطن والقرطم safflower وفول الصويا وعباد الشمس نتيجة أكسدتها عندما تتعرض للهواء والحرارة والضوء والمعادن مثل النحاس والحديد. أو أن يعاد استخدامها كثيراً فى التحمير. (Ensminger)

والبيروكسيدات تهدم التوكوفيرول وتساعد على تكسير الأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع ويمكن تأخير تكوينها أو تقليله:

١- باستخدام كميات صغيرة من مضادات الأكسدة.

٢- تخزين الزيوت فى أوعية محكمة غامقة وربما يحسن على درجات حرارة منخفضة.

٣- تسخين الزيت إثناء التحمير بعناية حتى لا يدخن.

٤- تصفيه الزيت بعد التحمير لإزالة بقايا الأغذية.

• ***رقم البيروكسيد / peroxide number***
peroxide value (McGraw-Hill, Dic.)

هذا الرقم هو مقياس لتزنخ أو لتأكسد الزيوت والدهون التزنخى و " يساوى عدد ملليمكافىء milliequivalents من الأكسيجين الممتصه أو التى يأخذها ١كجم من الزيت أو الدهن ". ويستخدم فى ذلك مقدرة البيروكسيد على تحرير release اليود من يوديد البوتاسيوم. (Ensminger)

Peroxidase بيروكسيداز

(Dorland's)

البيروكسيدازات تحت تحت قسم sub-sub-class من الإنزيمات. رقمتها اللجنة الدولية (ل.د ١، ١١، ١) E.C.1.11.1. فهي من قسم إنزيمات الأكسدة والاختزال oxido-reductases. وتحفز أكسدة مواد التفاعل العضوية بواسطة فوق أكسيد الإيدروجين الذي يختزل إلى ماء.

يد٢أ٢ + ق يد٢ ← ٢يد٢أ + ق

فوق أكسيد الإيدروجين + مادة مختزلة

(Stryer)

وهي من نوع البروتين الذي يحتوي على مجموعة هيم heme protein وتوجد كثيراً في النباتات وأحياناً في الأنسجة الحيوانية وواحد منها اللاكتوبيروكسيداز lactoperoxidase الموجود في لبن الأم في الإنسان يعمل على قتل الـ Streptococcus.
(Guthrie)

(أنظر: كتالاز).

بيرولوكينولين كينون Pyrroloquinoline quinone

(Combs)

في عام ١٩٧٠م وجد أن البكتيريا التي تمثل المركبات وحيدة الكربون methylotrophs بها قرين عامل إنزيمي enzyme cofactor هو البيرولوكينولين كينون (ب.ك.ك P.Q.Q). وقد وجد مع إنزيمات الأكسدة والاختزال oxido-reductases في بكتيريا مختلفة ثم وجد في الخميرة والنباتات والحيوانات وسميت هذه الإنزيمات كينوبروتينات quinoproteins. ثم ظهرت فائدة (ب.ك.ك P.Q.Q) في منع تغيرات جلدية lesions في الفئران.

ورمزه يدل على أنه حمض ثلاثي الكربوكسيل وأحيانا يسمى ميثوكساتين methoxatin وكربونيل الكربون ٥ يتفاعل مع مجموعة الأمينو والمجموعة الكبريتية thiol مما يؤدي إلى تكوين نواتج إضافة adducts.

• ***مصادر البيرولوكينولين كينون* sources**

قليل المعروف في هذا المجال ولكن (ب.ك.ك P.Q.Q) ربما وجد في صفار البيض وأنسجة فوق الكلية adrenal tissue وكثير من الموالح بنسبة ٥٠٠–٢٠,٠٠٠جزء في البليون ، وفي الكازين والنشا ومعزول بروتين فول الصويا في مدى ١٠–١٠٠جزء في المليون.

• ***الوظيفة الأيضية* metabolic function**

يبدو أن (ب.ك.ك P.Q.Q) يعمل على الأقل في بدائية النواة prokaryotes كمركز الأكسدة (أكسدة واختزال) redox center في إنزيمات الكينوبروتين quinoprotein فيرتبط (ب.ك.ك P.Q.Q) تساهمياً بسلف الإنزيم apoenzyme في البكتيريا غالباً عن طريق مجموعة أميد أو أستر خلال مجموعة الكربوكسيل (واحدة أو أكثر). فيعمل على تكوين نواتج إضافة adducts تسهل نقل اليكترونا واحداً أو أثنين.

ففى الكينوبروتينات البكتيرية ربما عمل كعامل قرين cofactor فى الديهيدروجينازات لنقل الإليكترونات – أكسدة مادة التفاعل بنقل اليكترونين إلى (ب.ك.ك P.Q.Q) ثم نقل اليكترون واحد إلى مستقبل مثل البروتينات التى تحتوى نحاساً أو إلى السيتوكرومات cytochromes. ولكن عمله فى الأحياء الكائنات سوية النواة eukaryotes أقل وضوحاً وإن أقترح عمله مع أكسيداز الليسين lysyloxidase الذى يعمل فى تشابك cross-linking الكولاجين والإلاستين elastin.

ومما يعضد أن (ب.ك.ك P.Q.Q) مغذ أساسى أن فى غيابه كان هناك ضعف فى نمو الفئران mice وأن بعضها كان جلدها فتوتا friable وحدث تساقط شعر بسيط mild alopecia وكان شكلها محدبا hunched وبعضها مات بعد ثمانية أسابيع. ودلت الدراسات بعد ذلك على أن الكولاجين كان أكثر ذوبانا أى أن التشابك كان أقل. وأن نشاط أكسيداز الليسين كان منخفضاً فى هذه الحيوانات. وكذلك فإنه لم يمكن الحصول على سلالات منها ذلك أنه لم ينتج أى صغار litters أو أنها ماتت.

وقد أقترح عدد من الكينوبروتينات quinoproteins مثل إنزيمات تعمل فى البكتيريا والخميرة والفطر والنباتات والحيوانات وفى الإنسان أكسيداز الليسين lysyloxidase فى المشيمة placenta.

والنتائج تدل على تأثر فسيولوجى نتيجة عدم وجود الـ(ب.ك.ك P.Q.Q) ولكن عدم وجود واضح لوظيفة إنزيمية لا يسمح بتقدير الأهمية الأيضية وقد أقترح أن الـ(ب.ك.ك P.Q.Q) يعمل فى استقبال الشق التأكسدى oxidant radical. وعلى ذلك فلا يمكن القول بأن الـ(ب.ك.ك P.Q.Q) هو فيتامين.

ص.ك ك يد، $PQQH_2$

كاتيكول ب ك ك يد، $PQQH_2$ catechol

بيروليجنس ، حمض
Pyroligneous acid

ويعرف أيضا باسم الدخان السائل liquid smoke أو خل الخشب wood vinegar أو حمض بيراخليك pyracetic acid وهو ينتج عن طريق التقطير الاتلافى للخشب حيث تسخن نشارة الخشب وتتكثف الأبخرة الناتجة وهو يحتوى على ٦٪ حمض خليك وكميات صغيرة من الكريوزوت creosote والكحول الميثيلى والأسيتون ولونه مصفر وهو حمضى بالطبع وله رائحة نارية empyeumatic ويختلط بالماء والكحول وهو سام (McGraw-Hill,Dic.&Stobart)

واستخدم فى وقت ما للتخليل ولكنه حالياً يستخدم فى إعطاء اللحوم نكهة التدخين. وبكميات ضئيلة فى كثير من المركبات مثل الزبد والكاراملات

والروم rum والأيس كريم وهو آكـال corrosive (يسبب التآكل).

البيريميدين Pyrimidine

(Merck)

البيريميدين سائل أو بلورات له رائحة نفاذه وينصهر عند ٢٠-٢٢ ْم ويغلي علـى ١٢٣-١٢٤ ْم ويمتص في الأشعة فوق البنفسجية (في الماء) عند ٢٤٠ ن.م 240nm ويذوب في الماء والكحول والإيثير.

• *ومن مشتقاته:*

١- الثمين thymine: عزل من الحمض النووى للسعتر/الزعتر thymus وهو (من الماء) عبارة عن صحائف plates في شكل النجم وأحيانا أبر قصيرة ويتسامى وهو حمض ضعيف ويذوب في الماء الساخن وقليلاً في الماء البارد وبعض الشيء في الكحول ويكاد لا يذوب في الإيثير ولكن يذوب بسهولة في القواعد مكونا أملاح وأكسدته تعطي يوريا وإيثانول وحمض بيروفيك وحمض نورميك وعند جهد ٧,٠ له أقصى امتصاص عند ٢٠٥ ، ٢٦٤,٥ ن.م nm والوزن الجزيئي ١٢٦,١١ والـ ث pK عند ٢٥ °م هو ٩,٩٤.

٢- ستوسين cytosine: وهو منتشر في الطبيعة وهو صفائح platelets لامعة وغير مائي على ١٠٠°م ولونه بني على ٣٠٠°م ويتكسر على ٣٢٥°م وأقصى امتصاصه في الأشعة فوق البنفسجية على رقم جهد ٨,٨ عند ١٩٦,٥ ن.م ٢٦٧ ن.م nm ، nm والوزن الجزيئي ١١١,١٠. وجرام منه يذوب في ١٣٠مل ماء ويذوب بقله في الكحول ولا يذوب في الإيثير ويكون أملاحا مع الأحماض.

٣- يوراسل uracil: وزنه الجزيئي ١١٢,٩. وهو على هيئة أبر ينصهر عند ٣٣٥ ْم مع فوران evervescence وأقصى امتصاص له على رقم جهد ٧,٠ هو ٢٠٢,٥ ن.م nm ، ٢٥٩,٥ ن.م nm. يذوب بسهولة في الماء الساخن وبصعوبة في الماء البارد ويكاد لا يذوب في الكحول والإيثير ويذوب في الأمونيا والقلويات الأخرى.

وهذه المشتقات من القواعد التي تدخل في

بيريميدين ثيمين

سيتوسين يوراسيل

النيوكليوسيدات والنيوكليوتيدات والأحماض النووية.
(أنظر: بروتين ، أحماض نووية).

باض

بيضة **Egg**

(McGraw-Hill, Enc.)

<u>تعريف من الوجهة البيولوجية</u>: البيضة خلية جنسية أنثوية واحدة كبيرة وحية يحيطها قشرة shell جيرية calcareous منفذه للغازات.

وبيض الفراخ والبط والأوز وأنثى الديك الرومي turkey تختلف في الحجم والشكل واللون ولكن لها نفس التركيب. فعلى القشرة الخارجية أو القيض غشاءان (غرقىء) خارجي outer membrane وداخلي inner membrane وكلاهما ينفذ الغازات ولكن المولى سبحانه وتعالى جعل تركيبها بحيث يمنع تبخر الرطوبة بسرعة من البيضة. ولكن يسمح بدخول الأكسيجين – وهو لازم للحياة. ويدخل الهواء أو ينفذ من خلال القيض أو القشرة بسرعة بعد أن تباض البيضة ويتجمع الهواء في مكان بين الغشاءين عند النهاية الكبرى للبيضة. والغشاء الداخلي للبيضة يحيط بكتلة من البيومين سائل تحيط بدورها كتلة أخرى من البيومين كثيف dense وهذه الجبلة الأولى protoplasm بنوعيها تكون بياض البيض أو الآح أو الغرقل. أما في الجزء المركزي للبيضة فيوجد صفار البيض أو المح yolk الذي به نواة البيضة والأجزاء الأخرى الحيوية المتصلة بها. ويتكون الصفار أو المح من طبقات متبادلة من مح أبيض وأصفر والغشاء الذي يحيط بالمح يسمى غشاء الفيتيلين vitelline membrane يحفظ في مكانه بالكلازة chalaza التي تعتمد/تتصل بنهايتي البيضة وتمنع أي اضطراب ميكانيكي.

وعلى ذلك فبيض الطيور هو أحد آيات الله سبحانه في خلقه فهي تحتوى على غذاء متوازن من البروتين والدهون والكربوايدرات والمعادن والفيتامينات التي توفر خلال فترة ٢٠ يوما داخل القشرة/القيض غذاءاً يسمح للكتكوت بالتطور.
(Ensminger)

ومن وجهه نظر الإنسان فالبيضة هي أحد الأغذية القليلة التي تنتج طبيعياً في شكل سابق التعبئة prepackaged. ولذا ربما كان استخدام الفراخ في إنتاجها قديما وربما رجع إلى وقت قابيل وهابيل وقد عرفت في مصر القديمة. ومن رحمه الله بخلقه أن جعل عملية بيض الفراخ للبيض لا تتوقف على الإخصاب وعلى ذلك فالفرخة يمكنها أن تبيض – باستمرار – دون إخصاب ذكرى أو حتى بدون تنشيط أو تنبيه عن طريق وجود الذكر – الديك – وبذا فإن الإنسان يستغل ذلك لصالحه في إنتاج بيض غير مخصب لا يتعرض لفقد نتيجة تطور الجنين.

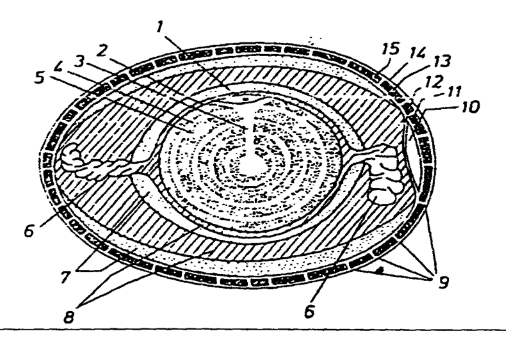
• <u>***المعاملة processing***</u>

لإنتاج بيض جيد يجب الأبتداء من المزرعة بالتربية للحصول على سلالات تبيض بيضا جيداً وبالتغذية الجيدة والإدارة الجيدة لمزرعة الدواجن. والجمع المتكرر للبيض يحتفظ بجودته لأن تعرض البيض لدرجة حرارة الوسط المحيط لفترات يؤدى إلى انخفاض الجودة سريعاً كما أن هذا الجمع المتكرر يقلل من البيض المكسور ووصول القذارة إلى البيض وبعد الجمع يرش البيض بزيت معدني مأكلة للمحافظة على الجودة ويبرد لمنع الفساد. ثم يغسل البيض.

جدول (بى-١) : مقاييس البيض (بقشرة) فى الولايات المتحدة

العامل	جودة أأ AA	جودة أ A	جودة ب B	جودة ج C
القشرة/القيض	نظيفة – غير مكسورة – طبيعية	نظيفة – غير مكسورة – طبيعية	نظيفة إلى ملطخة بسيطاً – غير مكسورة – غير طبيعية قليلاً جداً	نظيفة إلى ملطخة بسيطاً – غير مكسورة – غير طبيعية قليلاً
غرفة الهواء	٣,٢مم أو أقل فى العمق – قد تبدى تحركاً غير محدود أو فقاقيع	٤,٨مم أو أقل فى العمق – قد تبدى تحركاً غير محدود أو فقاقيع	٩,٥مم فى العمق – قد تبدى تحركاً غير محدود أو فقاقيع	٩,٥مم أو أكثر فى العمق – قد تبدى تحركاً غير محدود أو فقاقيع
الآح/البياض	رائق – متماسك – ٧٢ وحدة هاو أو أكثر	رائق – متماسك إلى حد ما ، ٦٠- ٧٢ وحدة هاو	رائق – قد يكون ضعيفاً بدرجة بسيطة ، ٣١-٦٠ وحدة هاو	قد يكون ضعيفاً ومائياً – قد يكون به بقع أو جلط دموية – أقل من ٣١ وحدة هاو
المح/الصفار	التحديد بسيط – تقريباً خالٍ من العيوب	محدد قليلاً – تقريباً خالٍ من العيوب	محدد جداً قد يكون مسطحاً ومكبراً بدرجة بسيطة ويظهر عيوباً معينة ولكن ليست خطيرة	الحدود ظاهرة – مسطح وكبير – قد يظهر تطور الجنين ولكن لا يظهر دماً – قد يظهر عيوباً أخرى خطيرة

وحدة هاو Haugh unit: تعبر عن العلاقة بين وزن وارتفاع الالبيومين السميك وكلما ارتفع عدد وحدات هاو كلما كانت جودة البياض/الالبيومين أحسن.



صورة ١ قطاع عرضي في بيضة فراخ :

مح البيضة : ١ ادمة الجرثومة blastoderm / قرص جرثومي germinal disk , ٢غشاء المح,٣ latebra , ٤طبقة من مـح خفيف اللون , ٥ طبقة من مح غامق اللون , ٦كلازة , ٧بياض البيض (البيومين) رفيع الجل , ٨ البيومن ثقيل الجـــل , ٩ثغور pores , ١٠ خلية هواء ,١١ غشاء القشرة ,١٢ الغشاء الداخلي للقشرة , ١٣ سطح القشرة ملتصق cemented بالطبقة الحلمية mammillary layer ,١٤ البشرة cuticle, ١٥ الطبقة الكلسية الاسفنجية

• *تدريج البيض*

يدرج البيض تبعا للحجم والوزن والجودة وعوامل أخرى تحدد قيمته مثل حالة البياض/الآح أو الصفار/المح وحجم غرفة الهواء ونظافة القشرة وكونها صحيحة أو مكسورة وقد يفرز البيض إلى أبيض وبني brown جدول (بي-١). بجانب ذلك فالبيض ذي القشرة المكسورة أو القذرة يصنف إلى قذر dirty: غير مكسور وقد يكون قذرا ، ومشروخ check: مشروخ ولا يسرب ، ومسحوب leaker وهذا مكسور ويسرب.

• *تركيب البيضة* **structure of egg**

القيض:

القشرة الخارجية/ القيض والتي تحمي البيضة تتكون من بلورات جيرية مطمورة في شبكة عضوية من الياف بروتينية مجدولة وكتل كروية (معقد بروتين عديد سكر مخاطي protein- mucopolysacchraside) بنسبة ١:٥٠ هناك كميات صغيرة من كربونات المغنسيوم والفوسفات وينقسم تركيب القشرة إلى أربعة أجزاء : البشرة cuticle أو bloom، طبقة اسفنجية، طبقة حلمية mammillary والثقوب pores والبطانة الخارجية للقشرة رفيعة جدا (١٠ميكرومتر 10µm) شفافة بروتينية مخاطية تسمى البشرة أو bloom أما الطبقة الجيرية الأسفنجية أي الشبكة التي تكون ثلثي ثخانة القشرة فهي تحت البشرة الرفيعة. وتتكون الطبقة الحلمية من طبقة صغيرة من جسيمات مثل البثر knob-like مضغوطة، جانب منها يلتصق جيدا بالطبقة الأسفنجية والجانب الآخر يلتحم بإحكام إلى السطح الخارجي لغشاء القشرة . وغشاء القشرة يتكون من طبقتين (٤٨و ٢٢ ميكرومتر µm) كل منها عبارة عن شبكة ألياف بروتين – عديد السكريات وتلتحم الطبقة الخارجية بإحكام إلى الطبقة الحلمية. وتوجد قنوات تغور صغيرة ممتدة خلال القشرة وترى كثغور ضئيلة أو فتحات مستديرة (حوالي ٧٠٠٠ – ١٧٠٠٠/بيضة). وبروتين البشرة يقفل الثغور جزئيا ولكن الثغور تبقى منفذة للغازات بينما تحد من اختراق الكائنات الدقيقة.

***الألبومين* albumen (egg white):**

الألبومين عبارة عن محلول مائي ١٠٪ للبروتينات المختلفة وتوجد مكونات أخرى بمقادير منخفضة جدا . والألبيومين السميك الذي يشبه الجل يختلف عن الالبيومين الرفيع في أنه يحتوي على أربعة أمثال من الأوفوميوسين ovomucin والألبيومين سائل شبه لدائني pseudoplastic والتوتر السطي (محلول ١٢,٥٪، رقم جيد ٧,٨ ودرجة حرارة ٢٤°م) هو ١٤,٩ داين سم$^{-1}$ dynes cm^{-1} ورقم جيد لالبيومين بيضة مباضة حديثا هو ٧,٦-٧,٩ ويرتفع إلى ٩,٧ اثناء التخزين نظرا لانتشار ك أ٢ المذاب خلال القشرة وهذا الارتفاع يتوقف على درجة الحرارة والزمن.

البروتينات يعطي *الجدول ٢* بعض بروتينات الالبيومين.

أما الأجزاء الكربيوهيدراتية فتظهر في الجدول ٣ الذي يعطي مكونات الجليكوبروتينات

فيلاحظ من جدول ٢ أن كثير من الالبيومينات لها نشاط بيولوجي وهذه قد تكون للحماية من تلف الكائنات الدقيقة.

جدول ٢ بروتينات الالبيومين

البروتين	نسبته من البروتين الكلي	درجة حرارة المسخ (°م)	الوزن الجزيئي (كيلودالتون)	نقطة تساوى التأين/التكاهر ج.يد	ملاحظات
أوفالبيومين	٥٤	٨٤,٥	٤٤,٥	٤,٥	-
كونالبيومين (أوفوترانسفيرين)	١٢	٦١,٥	٧٦	٦,١	يربط أيونات المعادن
أفوميوكويد	١١	٧٠,٠	٢٨	٤,١	يثبط البروتينياز
أوفوبيومين	٣,٥		٥,٥-٨,٣×١٠[٦]	٤,٥-٥	يثبط ملززات الدم الفيروسية
ليسوزيم (أوفوجلوبيولين ج١)	٣,٤	٧٥,٠	١٤,٣	١٠,٧	ن.اسيتل- ميورا ميداز
أوفوجلوبيولين ج٢	٤	٩٢,٥	٣٠-٤٥	٥,٥	تكون رغاوى جيدة
أوفوجلوبيولين ج٣	٤			٥,٨	
فلافوبروتين	٠,٨		٣٢	٤,٠	يربط الريبوفلافين
أوفوجليكوبروتين	١,٠		٢٤	٣,٩	
أوفوجلوبيولين كبير ovomacroglobulin	٠,٥		٧٠٠-٩٠٠	٤,٥	
مثبط أوفو ovoinhibitor	٠,١		٤٩	٥,١	يثبط البروتيناز
أفيدين	٠,٠٥		٦٨,٣[أ]	٩,٥	يربط البيوتين
مثبط القيسين	٠,٠٥		١٢,٧	٥,١	يثبط بيتيدازات السستئين

أ- أربعة أمثال ١٥,٦ كيلو دالتون +١٠٪ كربوهيدرات تقريبا

جدول ٣ تكوين الكربوهيدرات فى جليكوبروتينات بيض الفراخ

البروتين	الكربوهيدرات	المكونات (جزيئات /جزئ بروتين)				
	٪	جلاكتوز	مانوز	جلوكوز ن	جلاكتوز ن	حمض سياليك
أوفالبيومين	٣,٢		٥	٣		
أوفوميوكويد	٢٣	٢	٧	٢٣		١
α أوفوميوسين أ	١٣	٢١	٤٦	٦٣	٦	٧
أوفوجليكوبروتين	٣١	٦	١٢	١٩		٢
مثبط أوفو[أ]	٩,٢		١٠[ب]	١٤		٠,٢
أفيدين [ج]	١٠		٤	٣		

أ بجانب الكربوهيدرات يحتوى ١٥ جزينا من حمض كبريتيك مؤستر/جزئ بروتين . ب مجموع الجالاكتوز والمانوز .

ج لكل تحت وحدة (١٦ كيلودالتون)

فيلاحظ من جدول ٢ أن كثيرا من الالبيومينات لها نشاط بيولوجي وهذه قد تكون للحماية من تلف الكائنات الدقيقة.

الاوفالبيومين: هو البروتين الرئيسي للالبيومين وهو جليكوفوسفوبروتين وبه ٣,٢٪ كربوهيدرات وصفر-٢ جزئ حمض فوسفوريك مرتبط بالسرين لكل جزئ بروتين (مكونات الاوفالبيومين هي(أ١ ٣٪، وأ٢ ١٢٪، و أ٣ ٨٥٪ تقريبا) وهو يحتوى على ٤ مجموعات ثيول (كبريتول) وواحدة ثنائي الكبريتيد وأثناء تخزين البيض يتكون كب أوفالبيومين من البروتين الاصل/الطبيعي native غالبا بتبادل بين الكبريتول thiol ويرتبط ثاني كبريتيد ويترابط الجزء الكبروهيدراتي بالاسبارجين ٢٩٢. ويتم مسخ الالوفالبيومين بالهز أو الخفق، وهذا المسخ مسخ بين الاطوار interphase يحدث خلال فرد وتجمع جزيئات البروتين.

كونالبيومين : وهذا البروتين بخلاف الاوفاليومين لا يمسخ عند الاطوار ولكنه يتجمع على درجات حرارة أقل. وهو يتكون من سلسلة ببتدية واحدة ويحتوى على وحدة بضع سكريات واحدة تتكون من ٤ مانوز وثمانية ن استيل جلوكوز امين وهو يربط ايونات معادن مغنسيوم$^{+2}$، حديد $^{+3}$، نحاس $^{+2}$، زنك $^{+2}$ جزيئين لكل جزئ بروتين عند رقم جهد ٦ أو أعلا ويرجع اللون الاحمر الذى يحدث احيانا في منتجات البيض أثناء التصنيع من تفاعل الكونالبيومين مع الحديد. ويحدث الاتحاد بالمعدن عن طريق التيروسين والهستيدين، ويحدث انحلال كامل عند رقم جهد أقل من ٤. والكونالبيومين له مقدرة على منع نمو الكائنات الدقيقة .

أوفوبيوكويد: هناك ٢-٣ أشكال من هذا البروتين تختلف في محتواها من حمض السياليك والجزء الكربوهيدراتي يتكون من ٣ وحدات بضع سكريات مرتبطة بالبروتين خلال الاسباراجين والبرويتن به ٩ روابط ثاني كبريتيد ولذا فهو ثابت ضد التجلط بالحرارة. وهو يثبط نشاط تربسين البقر bovine وليس الانسان.

ليسوزيم: بجانب بياض البيض يوجد أيضا في كثير من الانسجة والافرازات الحيوانية وفي نضح نسل latex بعض النباتات وفي بعض الفطر وهو يحلل جدر خلايا البكتريا الموجبة لجرام.

أوفوميوسين : يظهر أنه يرفع من لزوجة الالبيومين خاصي بياض البيض السميك الشبيه بالجل. وهو ثابت ضد الحرارة ويكون معقدا غير ذائب في الماء مع الليسوزيم وهذا المعقد ينحل تبعا لرقم جهد وربما كان له علاقة برفع بياض البيض أثناء التخزين.

فلافوبروتين : يرتبط بالريبوفلافين وربما عمله في تسهيل انتقال قرين النزيم من سيرم/ مصل الدم إلى البيضة.

مثبط أوف: وهو مثبط للبروتينات مثل الاوفوميوكويد فيثبط نشاط التربسين والكيموتربسين وبعض بروتينيزات الكائنات الدقيقة.

أفيدين: هو جليكوبروتين قاعدى وبه ١٥ موضع (١٢٪ من تتباع الاحماض الامينية) تتفق مع الليسوزيم. وهو يتكون من أربع وحدات متماثلة كل منها يربط جزيئا واحدا من البيوتين، وهو في بياض البيض يكاد يوجد حرا من البيوتين وربما أدى دورا ضد البكتريا ويوجد ما هو قريب منه(بروتين رابط للبيوتين) ستربتافيدين streptatvidin في الـ Streptomyces spp. والذى له خواص مضادة للحياة.

مثبط الفيسين cystatin C ستاتين ج: في بيض الفراخ يتكون من سلسلة ببتيدية واحدة وله نظيران

يختلفان في نقطة تساوى التأين/التكاهر أس ٥,٦ ، أس ٦,٥ وكذلك في خواصه المناعية immunological properties وهو يثبط الفيسين والبابين ficin & papain ولكنه ليس البروبيلين وكذلك يثبط الكاتبسينات ب B، هـ H، ل L وثنائي البيتيد بيبتداز ا dipeptidyl peptidase 1 ولكنه لا يعمل على بروتينيزات السيرين (التربسين والكينوتربسين وإنزيمات الكائنات الدقيقة).

أما الدهون في الالبيومين فيمكن إهمالها.

وأما الكربوهيدرات فحوالي ٠,٥٪ تقريبا مرتبطة بالالبيومين، ٠,٤ -٠,٥٪ حرة. ومن بين هذه الجلوكوز (٩٨٪) والمانوز والجالاكتوز والارابينوز والزيلوز والريبوز والدى اكسى ريبوز مكونة ٠,٢ ٢,٠ مجم/٢٠٠جم البيومين بيض.

والمعادن يوجد منها وفى المح الكبريت والفسفور والصوديوم والبوتاسيوم والمغنسيوم والكالسيوم والحديد بكميات صغيرة جدا أو الفيتامينات فيعطيها الجدول ٤

جدول ٤ الفيتامينات في البيض الكامل والاح والمح (مجم/١٠٠ جزء مأكلة)

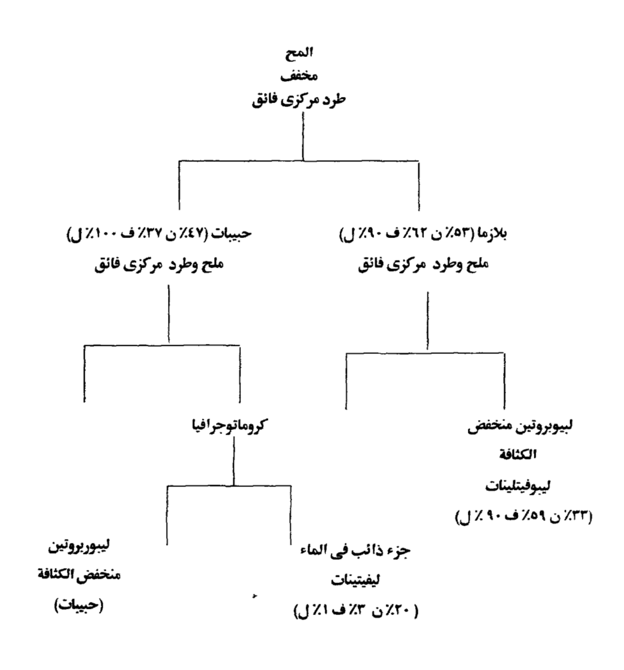
الفيتامين	بيض كامل	آح	مح
ريتينول(أ)	٠,٢٢	صفر	١,١٢
ريبوفلافين	٠,٣٠	٠,٢٧	٠,٤٤
بيرودوكسين(ب٦)	٠,١٢	آثار	٠,٣
بيوتين	٠,٠٢٥	٠,٠٠٧	
توكوفيرولات	١,٠	صفر	٣,٠
ثيامين	٠.١١	أثار	٠,٢٩
نياسين	٠,١	٠,١	٠,١
حمض بانتوثينيك	١,٥٩	٠,١٤	٣,٧٢
حمض فوليك	٠,٠٥١	٠,٠١٦	٠,١٥
توكونيردل	٠,٤٦		

المح/صفار البيض eggyolk

المح عبارة عن مستحلب زيت في ماء ٥٠٪ تقريبا مواد جافة ويتكون من الثلث بروتين والدهون ثلثان . وانتقال الماء من بياض البيض يخفض المواد الصلبة في المح حوالى ٢-٤٪ بالتخزين لمدة ١-٢ أسبوع والمح يحتوى جسيمات ذات أحجام مختلفة ولكن يمكن تقسيمها إلى قسمين نقيطات مح yolk droplets لها أحجام مختلفة ويترواح قطرها مابين ٢٠-٤٠ ميكرومتر وتشبه نقيطات الدهن وتتكون في معظمها من ليبيتيدات و بعضها له أغشية بروتينية وهى خليط من الليبوبروتينات (لبيوبروتينات منخفضة الكثافة).

حبيبات granules لها قطر من ١,٠ -١,٣ ميكرومتر فهى أصغر كثيرا من نقيطات المح وهى أكثر تجانسا في الحجم وإن كانت أقل تشابها في الشكل ولها تحت تركيب وتتكون من بروتينات وإن كان بها أيضا دهون ومعادن.

ودراسات المح الآن مبنية على استخدام الطرد المركزى الفائق. ويمكن أن يكون في وجود اليكتروليتات والتى تحمى أجزاء المح الطبيعية والصورة ٢ تعطى تجزئة مح البيض فالحبيبات تفصل عن البلازما بواسطة الطرد المركزى.



صورة ٢ تجزئة مح البيض. والنسب المئوية ترجع إلى المحتوى الكلى للمح. ن: نتروجين، ف : فسفور، ل :ليبيدات

الفائق لمحلول مح مخفف و بعد إضافة ص كل يتم فصل الحبيبات مرة أخرى إلى ليبوبروتين منخفض الكثافة (ل.خ.ك) low density lipoprotein (LDL) إلى معقد ليبوفيتيلين – فوسفيتين lipovitellin-phosvitin complex وهذا يمكن فصله إلى مكوناته بطرق كروماتوجرافية. وفي وجود ص كل ومح البيض سائل شبه لدائني pseudoplastic لانيوتوني non-Newtonian تتوقف لزوجته على قوى القطع shear forces وتوتره السطحي هو ٠.٠٤٤ن م $^{-1}$ Nm^{-1} عند ٢٥ °م ورقم جيد له هو ٦,٠ كل يمكن أن تفصل البلازما بالطرد المركزي إلى جزء ليبوبروتين منخفض الكثافة (جزء ل.خ.ك) ليبونيتيلين) وإلى جزء ليفيتلين livetin ذائب في الماء

وبعكس بياض البيض لا يرتفع الا قليلا إلى ٦,٤-٦,٩ حتى بعد تخزين طويل.

بروتينات الحبيبات:

الليبوفيتيلينات lipovitellins: تمثل الليبوفيتلينات ليبوبروتينات عالية الكثافة (ل.ع.ك) high density lipoproteins وتبلغ نسبة الدهن ٢٢٪ من المادة الجافة وتتكون من ٣٥٪ جليسريدات ثلاثية حوالي ٦٠٪ فوسفوليبيدات وقريبا من ٥٪ كوليسترول واستراته.

فوسفيتين phosvitin الفوسفيتين فوسفوبروتين كربوهيدرات وبه نسبة عالية من حمض الفوسفوريك مرتبط بالسيرين serine ويتكون من مكونين α، β فوسفيتين وهى عبارة عن تجمعات بروتينية لها وزن جزيئي من ١٦٠٠٠٠ إلى ١٩٠٠٠٠ والـ α فوسفيتين يتكون من ثلاثة تحت وحدات مختلفة (وزنها الجزيئي ٣٧٥٠٠، ٤٢٥٠٠، ٤٥٠٠٠) والـ β فوسفيتين يتكون أساسا من وحدة واحدة لها وزن جزيئي يبلغ ٤٥٠٠٠ . والجزء الكربوهيدراتي هو عبارة عن بضع سكريات متفرعة تحتوى مانوز وجالاكتوز و ن – ا سيتيل جلوكوزامين ون-حمض اسيتيل نيورامينيك. ويرتبط برابط – جليكوسيدية بالاسبارجين والفوسفيتين يتحد بكفاءة بأيونات المعادن بروتينات البلازما plasma proteins

__ليبوفيتيلينات__: يحصل على الليبوفيتينيلينات على هيئة ليبوبروتين منخفض الكثافة (ل.خ.ك LDL) عائم بواسطة الطرد المركزي الفائق للمح المخفف ويمكن فصل عدة مكونات بالتجزئة بالطرد المركزي ويمثل الجزء الدهني ٨٤-٩٠٪ من المادة الجافة ويتكون من ٧٤٪ جليسريدات ثلاثية و ٢٦٪ فوسفوليبيدات وهذا الاخير يحتوى اساسا على فوسفاتيديل كولين (٧٥٪ تقريبا) وفوسفاتيديل ايثونالامين (١٨٪ تقريبا) وسفنجوميلين وليسوفوسفوليبيدات (٨٪ تقريبا) .

__ليفيتين livetin :__ يمكن فصل الجزء البروتيني الكروى globular بالهجرة / الاستشراد الكهربي electrophoretically إلى α، β، γ ليفيتينات وهي تتوافق مع بروتينات مصل الدم الفراخ أي مع البيومين و α ، جليكوبروتين وγ جلوبيولين في الدم.

__الدهون lipids:__ يحتوى مح صفار البيض على ٣٢,٦٪ دهن .

__الكربوهيدرات__: تمثل الكربوهيدرات في مح الصفار حوالي ١٪ من المادة الجافة مع كون ٠,٢٪ منها مرتبطة مع البروتينات و الكربوهيدرات الحرة بجانب الجلوكوز تماثل السكريات الاحادية الموجودة في بياض البيض.

__المعادن__: المعادن تماثل تلك الموجودة في البياض وإن اختلفت النسب.

الفيتامينات: تظهر نسب الفيتامينات في الجدول ٤

الرائحة aroma: رائحة المح والآح غير معروفة ولكن الرائحة السمكية التي تحدث للبيض تنتج عن ثالث ميثيل أمين trimethyl amine وله عتبة رائحة ٢٥ ميكروجرام/كجم عند رقم جيد ٧,٨، وهو يتكون بهدم الكائنات الدقيقة للكولين بتغذية الفراخ على جريش السمك أو جريش الصويا.

تخزين البيض otorageot eggs:

يحدث سلسلة من التغيرات أثناء تخزين البيض فينتشر ك أ٢ خلال ثغور القشرة ويحدث هذا سريعا بعد بيض البيضة وينتج عنه ارتفاع حاد في رقم جيد خاصة في بياض البيض والتبخر التدريجي للماء خلال القشرة يسبب نقص الكثافة فتنزل له عن ١,٠٨٦ جم/سم٣ تقريبا بمعدل انخفاض يومي قدره حوالي ٠,٠٠١٧جم/سم٣ ويكبر حجم خلية الهواء وتنخفض لزوجة بياض البيض. والصفار في بيضة طازجة منضم ومنتصب upright، ولكنه يصبح مسطحا أثناء التخزين. ويصبح غشاء الفيتلين للمح جاسنا rigid ويتمزق بسهولة عند فتح /كسر البيضة كما تتغير بعض خواص البيض مثل سلوك الخفق whipoping وثبات الرغوة وتتكون نكهة أجون stale وتستخدم هذه التغيرات في تحديد عمر البيضة فمثلا اختبار العوم floating test يعكس التغير في كثافة البيضة، أما الفحص الضوئي flash candling فينصهر شكل ووضع المح، كذلك اختبار لزوجة بياض البيض وقياس حجم خلية الهواء ومعامل الانكسار وأخيرا الاختبارات الحسية على نكهة الاجون (ويجرى عادة على بيض منضج نصف انضاج softboiled). وكلما انخفضت درجة حرارة التخزين وقل الفقد في الماء وثاني اكسيد الكربون كلما قل فقد الجودة أثناء تخزين البيض. ولذا كان التخزين البارد جزءا هاما في حفظ البيضة و فدرجة حرارة من صفر إلى -١,٥ °م ونسبة رطوبة من ٨٥-٩٠٪ تستخدم عادة. وتغطية سطح القشرة (تزييتها) بطبقة رفيعة من زيت البرافين المعدني يؤخر خروج ك أ٢ والبخار بكفاءة وإن كان النفع يكون أكبر إذا استخدم الزيت في خلال ساعة بعد أن تباض البيضة حيث يحدث معظم فقد ك أ٢. والتخزين في جو مضبوط controlled atmosphere للبيض فمثلا هواء أو نتروجين به حتى ٤٥٪ ك أ٢ وجد ذو مصلحة في حفظ البيض. ويحفظ التخزين البارد (البيض لمدة ٦-٩ شهور وأحسنها عند -١,٥ °م ويبلغ فقد وزن البيضة ٣,٠-٦,٥ ٪ أثناء التخزين. (Belitz)

حجم البيضة size

يختلف حجم البيضة من نوع من الطيور إلى آخر فالنعامة بيضها ١٤٠٠جم والأوزة ٢١٥جم والرومي ٨٥جم والبط البيكيني ٨٠جم والفرخة ٥٨جم والدجاج الحبشي guinea foul ٤٠جم والتدرج pheasant ٣٢جم والحمامة ١٧جم والسلوى/السمان ٩جم.

*** كما يختلف الحجم في النوع الواحد تبعا للعوامل الآتية:**

- التربية breeding: تبعا للسلالات المختلفة.
- عمر الطير: ٨٠٪ من بيض الفراخ في بدء البيض يكون أقل من ٢١ أوقية ويزيد تدريجيا حتى سن ١٢-١٤ شهر ثم يبدأ في النقصان.
- ترتيب البيض clutch order: تبيض الفراخ في فترة ثم تريح وترتيب البيضة في هذه الفترة يؤثر

على وزنها فأول واحدة تكون أثقل عادة ثم تقل تدريجيا.

عدد البيض الكلى فى السنة: هناك ميل لانخفاض حجم البيضة بزيادة عدد البيض المباض فى السنة.

- العمر عند النضج: إن التأخر فى النضج ينتج عنه عادة بيض أكبر عند بدء البيض.
- درجة الحرارة: ينخفض حجم البيضة عادة فى أشهر الصيف الحارة.
- نوع الحظيرة: الفراخ فى الأقفاص تعطى بيضا أكبر مما فى الحوش.
- العلف والماء:
- المرض: يؤثر على حجم البيضة كثيرا حتى بعد إبلال الطير.
- تدخين الحبوب: ثانى بروميد الايثيلين يقلل من خفض حجم البيضة إذا استخدم فى تدخين الحبوب التى تتغذى عليها الفرخة.
- الشكل **shape**: يختلف البيض فى الشكل فبعضها بيضاوى ovate وبعضها كروى spherical وبعضها مطاول elongated وغير ذلك ولكن عادة النوع الواحد يعطى بيضا متشابها ولكن ليس من الضرورى متطابقا identical.
- اللون **color**: فى الفرخة لون القشرة قد يكون أبيضا إلى بنى أو أصفر وربما غير ذلك. ويختلف اللون مع الأنواع الأخرى. ويتكون اللون بإدخال الصبغة فى القشرة أثناء تكوينها فى الجهاز التناسلى وربما كان للون أهمية اقتصادية عند البعض ولكنه لا يغير من القيمة الغذائية للبيض.

- ***بعض الشذوذ abnormalities***

١- بيض ذو صفارين double-yolked.

٢- بقع دموية نتيجة تكسر وعاء دموى فى الجهاز التناسلى.

٣- بقع لحمية meat spots وهى من جلط دموية فى البيض.

٤- بيض دون صفار/مح yolkless: قد تدخل بعض المواد الغريبة foreign إلى قناة المبيض oviduct وتشجع إفراز البيومين كما يحدث مع المح/الصفار yolk.

٥- قشر بيض منبعج dented egg shells: نتيجة مكث البيضة طويلا فى الجهاز التكاثرى reproductive فتمر عليها بيضة أخرى تحدث بها إنبعاجا.

٦- بيض ذو قشرة طرية soft-shelled eggs: وهذه تنتج عندما لا يفرز أى قشر.

- ***<u>وفى تدريج البيض يؤخذ ثلاث مجموعات من العوامل:</u>***

١- <u>المظهر الخارجى **external appearance**</u>: حيث يدخل الحجم والشكل واللون والقوام ويجب أن تكون خالية من التشققات cracks.

٢- <u>الفحص الضوئى **candling**</u>: باستخدام الضوء يمكن فحص داخل البيض دون كسره فيعرف:

- قوام القشرة.
- حجم غرفة الهواء air cell.
- تماسك الآح/البياض.
- استبيان البقع الدموية أو اللحمية.

٣- <u>كسر البيض **breakouts**</u>: تكسر عينات من دفعات البيض الكبيرة ويفحص لون الآح والمح ورائحتهما وشكلهما العام. فالمح يجب أن يكون مستديرا ومتماسكا وكذلك الآح يجب أن يكون متماسكا مع وجود فاصل بين البياض الرفيع والسميك ويقاس رقم جيد للآح فالبيضة

المباضة حديثاً يكون رقم جيد لها من ٧,٦-٨,٢ وبعد ذلك يفقد ك أ٢ مع مرور الزمن ويزيد رقم جيد وربما وصل إلى ٩,٥. كما تقدر قوة القشرة shell strength بتقدير القدرة اللازمة لكسرها وقياس سماكتها وكذلك قياس الكثافة النوعية.

• ***الأوجه العديدة لاستعمال البيض***

يؤكل البيض على أوجه مختلفة فمسلوقاً بدرجات عديدة ومقلياً بأشكال مختلفة كما أنه يدخل في العديد من المنتجات كمنتجات الخبيز المختلفة وفي المايوناز والهولنداز وبعض الصلصات والسلطات وغير ذلك. ويرجع ذلك لما يتمتع به البيض من خواص وظيفية functional properties عديدة منها:

١- **التجلط coagulation**: حيث يتحول البروتين من سائل إلى جامد أو شبه جامد semi-solid وقد يحدث هذا بتأثير الحرارة أو بطرق ميكانيكية أو بتأثير أملاح أو أحماض أو قواعد ويعمل كل من الآح والمح على ربط أجزاء الغذاء مع بعضها والتجلط بتأثير الحرارة يستخدم في كل من الكسترد وما تملاء به الفطائر pie-fillings.

٢- **تكوين الرغاوى foaming**: تتكون رغوة بضرب خفق بياض البيض/الآح حيث تحبس فقاقيع الهواء فيه مكونه رغوة أي أن وسط غازي يكون منتشراً في وسط سائل فتسبب ارتفاع بعض الأغذية مثل الميرنج meringues وكيكة الملاك angel cake والمنفوخات soufflés والأوملت وبعض القند candies والكيكة الاسفنجية فتجعلها خفيفة.

• **الاستحلاب emulsification**: المح هو انتشار لنقاط الزيت في الماء أي هو مستحلب emulsion وعلى ذلك فهو عامل استحلاب كفء ومما يعطيه هذا المقدره هي مركبات الليسيثين والكوليسترول والبروتينات الدهنية والبروتينات ويظهر ذلك في المايونيز mayonnaise حيث تبلغ نسبة الزيت ٦٥-٧٥٪ وفي بعض العجائن التي تحتوي على دهن تنعيم shortening وفي المخبوزات الكريمية المنفوخة cream puffs والصلصة الهولندية وحيثما استخدم البيض مع الزيوت والدهون.

• **ضبط التبلر control of crystallization**: كما في القند candy حيث يضبط الآح/بياض البيض نمو بلورات السكر.

٣- **اللون color**: لون صبغات البيض الطبيعية وهي الزانثوفيلات xanthophyls واللوتيين lutein والزيازانثين zeaxanthin تسهم في لون الأغذية ويكون هذا مرغوباً في بعض منتجات الخبيز والشرائطيات noodles ومثلوجات اللبن ice-cream وصلصات الكسترد والأوملت.

٤- **النكهة flavor**: لا يوجد مكون واحد مسئول عن نكهة البيض بل هي مكونات عديدة.

٥- **القيمة الغذائية nutrition**: يحتوي البيض على مغذيات كثيرة مما يرفع من قيمة الأغذية التي يستخدم البيض في تحضيرها.

• ***حفظ ومعاملة/تصنيع البيض*** (Ensminger)

نظرا لأن استعمالات البيض كثيرة ومختلفة فإن كثيرا من مصانع حفظ الأغذية وكذلك المعاهد والمستشفيات وغيرها تستخدم البيض بكثرة ولذا يحفظ البيض بعدة طرق وهذا الحفظ يحقق الأغراض الآتية:

٢- المساحة المطلوبة للتخزين أقل.

٣- يمكن الاحتفاظ بقيمة البيض مجمدا أو مجففا لمدة أطول من البيض في القشرة.

٤- تسهيل عملية التعبئة.

٥- تقليل العمالة المطلوبه لاستخدام البيض.

٦- يمكن اختيار أجزاء معينة من البيضة لاستخدامها في احتياج معين.

• *تكسير البيض*

(McGraw-Hill, Enc.&Ensminger)

تستخدم آلات تستطيع كسر ٣٦,٠٠٠ بيضة في الساعة. وهذه الآلات تستطيع فصل الآح عن المح أو تتركها كاملة. ولكن يجرى فحص البيض لأى شيء شاذ وللرائحة. ويجرى خلط البيض الكامل وتصفيته. والآح يصفى لإزالة الكلازة chalazae وبقع اللحم والدم وأجزاء القشرة المكسورة. ويجرى تعديل نواتج البيض - الآح/البيومين/بياض - والمح/الصفار والبيض الكامل whole أو الخليط - لمواصفات معينة - بعد ذلك تجرى عملية البسترة.

• *البسترة pasteurization*

تجرى عملية البسترة قبل التعبئة بالنسبة للبيض السائل أو الذى سيجمد أو يجفف وتعمل البسترة على إقلال العد المكروبى وقتل الكائنات الدقيقة الممرضة pathogenic وتختلف درجات حرارة وأزمنة البسترة باختلاف الناتج والطرق المستخدمه باختلاف البلد. وهناك طريقة تسمى بسترة فائقة ultra-pasteurization تستخدم مع البيض الكامل وهى تستخدم أجهزة البسترة التقليدية ولكن على درجات حرارة أعلا من المعتاد لإنتاج ناتج مبستر فى ظروف تكاد تكون معقمة sterile ثم بالتعبئة تحت ظروف مطهرة aseptic packaging يمكن إطالة عمر الرف للبيض السائل من أيام إلى أسابيع على ٥ م.

وبعد البسترة فإن صفار البيض الذى سيجمد قد يضاف إليه ملح أو سكر لتحسين التلازج consistency المطاطى للمح بعد التجميد والتيع thawing وقد يضاف جليسرين وعسل أسود molasses أو عسل أبيض honey.

(Ensminger)

والبيض يعبأ فى أوعية من الصفيح tin containers (١٤كجم) أو من ورق مقوى مشمع (٢,٠-٤,٥كجم) ويجمد فى تيار من الهواء المدفوع blast-frozen من -٢٩ إلى -٤٠ م (-٢٠ إلى -٤٠ ف).

(McGraw-Hill, Enc.)

• أما البيض السائل: وهو يوزع كسائل فإنه يبرد إلى أقل من ٥ م ويعبأ فى أوعية قد تكون تنكات أو أقل فى الحجم حتى أوعية الورق المقوى الصغيرة المستخدمه مع البيض المجمد. والبيض الذى سيجفف تنخفض درجة حرارته أيضا إلى أقل من ٥ م وإذا لم يجفف فى نفس مصنع تحضير (تكسير) البيض فإنه ينقل فى عربات نقل معزولة إلى حيث يجفف.

• *تجفيف البيض egg drying*

١- بياض البيض أو الآح: بعد البسترة تزال كمية الجلوكوز الحر الصغيرة الموجودة لمنع تفاعل مايارد Maillard reaction وتكون اللون البنى/الأسمر وتغير الرائحة الذى قد يحدث فى النواتج المجففة. وقد تستخدم بكتيريا أو خميرة تستهلك الجلوكوز أو تستخدم إنزيمات تحول الجلوكوز إلى مواد غير متفاعلة مثل حمض الجلوكونيك. وقد يضاف عوامل خفق whipping aids مثل كبريتات لورات الصوديوم sodium lauryl sulfate وبعد

ذلك يعدل رقم جيد باستخدام حامض اللاكتيك أو سيتريك أو حامض من الأحماض المسموح باستخدامها ثم يتم التجفيف باستخدام المجفف الرشاش spray-drier التقليدي. ومن الضروري في مجففات بياض البيض تهيئتها بأنظمة جمع الغبار -dust collecting system. وبياض البيض المجفف عادة يعبأ في أسطوانات ألياف fiber سعتها ٦٨ كجم أو في صناديق مبطنة بعديد الايثيلين قبل شحنها لصانعي الأغذية food manufacturers. وقد يجفف الآح/بياض البيض في صواني أو أنفاق بحيث يكون في طبقات رفيعة ويتم التجفيف بعد المعاملة كما سبق على ٥٤ م حتى يتكون ناتج شبه متبلر pseudo crystalline وقد تستخدم هذه البلورات أو الرقائق كما هي أو تطحن إلى بودرة ناعمة/مسحوق ناعم لتحسين ذوبانها. وهذا الناتج يستخدم أساسا في مصانع الحلويات confectionery.

٢- صفار البيض أو المح: إن لم يكن قد تمت بسترته يحتفظ به على ٦٠ م لمدة ٣,٥ دقيقة وهو إما أن يجفف بالرش مباشرة أو يعامل لإزالة الجلوكوز منه كما مع بياض البيض ولكن في هذه الحالة يستخدم إنزيم أكسيداز الجلوكوز. ويتم التجفيف بالرش بحيث يحتوى الناتج على ٩٥٪ مواد صلبة من المح. ولضمان انسياب مسحوق المح تضاف كميات صغيرة من عوامل مضادة للكعكة anti-caking مثل سيليكو الومينات الصوديوم بنسبة أقل من ٢٪ أو ثاني أكسيد السيليكون بنسبة أقل من ١٪، وخاصية الانسياب بسهولة تهم الذين يقومون بتحضير المايونيز.

٣- البيض الكامل whole: ينتج البيض الكامل المجفف بطريقة مشابهه وكذلك ينتج منه عدة أنواع من خليط من بيض كامل ومح ومواد مضافة أخرى للحصول على خواص وظيفية معينة ومن بين ما يضاف مواد كربوايدراتية مشتقة من سكروز أو من المواد الصلبة لشراب الذرة وهي تساعد عند إضافتها قبل التجفيف بالرش على المحافظة على قدرة تكوين الرغوة والاستحلاب في البيض السائل. وللحصول على بيض كامل مجفف سهل الانسياب فقد يضاف إليه مواد مانعة للكعكعة كما مع المح.

• ***تجميد البيض ونواتجه freezing***

هناك عدد من المنتجات المجمدة الصلبة أو السائلة يدخل فيها البيض أو أجزاء منه:

١- النواتج السائلة: وهذه تشمل مخاليطا مجمدة frozen mixes لتحضير البيض المقلب scrambled أو الاوملت omelets أو الكريبات crepes أو الكويشات quiches. ومخلوط البيض المقلب يحتوى منتجات ألبان ومواد متبلة/منكهه seasoning ويعبأ في صناديق ورق مقوى مشمع حجمها من ٢٢٥مل إلى ١٨٢٠مل. وهناك عبوة تستخدم مع الهيئات الكبيرة institutional feeding عبارة عن فلم مرن flexible film يسمح بطبخ البيض في ماء ساخن على ٩٠ م لمدة تختلف باختلاف حجم العبوة ودرجة الحرارة عند غمس العبوة. أما البيض للأوملت وللناتجين الآخرين فيعبأ في صناديق ورق مقوى مشمع

(من ٢٢٥مـا إلى ٩٠٨مـل) وتتيـع thawed العبـوة على ٢ م ويصب الجزء المطلوب منها في الوعـاء المناسب وبعد التيع thawing فإن الخليط النـاتج يجب أن يحتفظ به في الثلاجة ويستخدم في خـلال أربعة أيام.

١- أما المنتجات الصلبة: فتشمل منتجات سبق طبخها وتجميدها كالتوست الفرنسي French toast والأوملت - بـدون تتبيـل أو متبـلا - والكريبات crepes بـدون حشـو أو مـع حشـو والكوينشـات quinches والمنفوخـات soufflés وقريصـات البيـض egg patties ومكعبات بيض مسلوق جيدا وبيض طويل long eggs والتوست الفرنسي عبارة عن خبز أبيض في بيض كـامل سـائل ويحمـر إلى لـون بنـي مذهب.

وبعض المنتجات المجمدة الصلبة: مثـل البيـض المقلي وأقـراص البيـض patties تصلـح لإعـادة التسخين بموجات الراديـو القصيرة microwave ومكعبـات البيـض المسـلوق جيـداً hard-boiled تجمـد عـادة بالتـبريد الشـديد cryogenically للحصـول علـى الحـد الأدنـى مـن تجشـب toughening البياض الذي قد يحدث إذا جمـدت هذه المنتجات ببطء. وفي إنتاج بيض طويل long egg وهـو عبارة عن ناتج مبثـوق extruded في مركـزه وفيمـا يسـاوي قطـر المـح الطبيعـي - مـح مطبـوخ - ويغطيه طبقة آح مطبوخـة جيـداً hadr-cooked ويستخدم معه عادة ١٪ أو أقل من صموغ أغذية أو نشا يضاف للألبيزمين للحد من التجشب إثناء التجميد.

• ***النواتج المحفوظة على درجات حرارة منخفضة refrigerated products***

البيـض المطبـوخ جيـدا hard cooked يحضـر بتسخين البيض بقشره إلى درجـة حـرارة داخليـة ٦٥ م في مـاء سـاخن ثـم يـبرد البيـض بسـرعة ويقشـر ويغمس البيض المقشـر في محلـول حمـض سيتريك ٠,٥-٢٪ بـه ٠,٢٪ حمـض سـوربيك أو بـنزوات صوديوم كعامل مثبط للفطر mold ويحتفظ بـالبيض في المحلول على ٢ م ويمكـن أن يبقى دون فسـاد بتأثير الكائنات الدقيقة لمدة أكثر من ستة أسابيع. وإذا عـدل المحلـول الحـافظ preservative solution بحيـث يحتـوي علـى ٥٪ حمـض خليـك (خل) فيحصل على بيض مخلل pickled وكثـيرا مـا يضـاف عصير البنجـر الأحمـر مـع هـذا المحلـول للحصول على طبقة البـيرمين ذات لـون أحمـر بـراق وهذا البيض المخلل يمكن الاحتفاظ به في الثلاجة لعدة أشهر ويمكـن تغطيـه البيـض المسـلوق جيـدا hadr-cooked بلـك ملـون colored laquer لقفل seal البيضة وبذا يمكن أن تبقى جيـدة بـدون تبريد لمدة ثلاثين يوما.

• ***القيمة الغذائية***

٧٥,٤سعر ، ٦,١جم بروتين بها (٣٦٤مجـم ايزولوسين ، ٥١٢مجـم لوسـين ، ٣٩٤مجـم ليسـين ، ٣٢٧مجـم ميثيونـين وسـيتين ، ٥٧٢,٠مجـم فينيـل ألانـين وتيروسين ، ٢٨٦مجم ثوبونين ، ٩٣,٠مجـم تربتوفان ، ٤٢٠,٠مجم فالين) ، ٢٥٠,٠ وحدة دوليـة فيتـامين أ ، ٢٤ وحـدة دوليـة فيتـامين د ، ٤٢مجـم ثيـامين ، ١٤٤,٠ مجـم ريبوفلافـين ، ٠,٠٣مجـم نياسـين ،

۰,۰٥۸مجم ثيامين ب۱۲ ، (۷٤۳ميكروجرام فيتامين ب) ، ۳۱,۲ميكروجرام فولاسين ، ۲٥,٤مجم كالسيوم ، ۸٦,٤مجـــم فوســـفور ، ٥,۸مجـــم مغنيســـيوم ، ۱,۱۰٤مجم حديد ، ۰,٦۹مجم زنك.

ويعطـى الجـدول (بـى-١٥) بعـض مكونـات البيـض وبعض أنواع الدهـون التى توجد به. بينما يعطى جدول (بى-١٦) بعض مواصفات منتجات البيض.

• *النواتج المجففه*

معظـم اسـتخدامها يكـون فـى منتجـات الخبـز والحلوى ومخلوط الإجنوج eggnog يصلح لبعـض المواسم وهو عبارة عن خليط من لبن مجفف وبيض كامل مع محليات sweeteners ومواد منكهة.

• *البيض والصحة:*

١ - القيمـة الغذائيـة: مـن القيـم المعطـاه للقيمـة الغذائية لبيضتـين متوسـطتي الحجـم وكذلـك للمغذيـات التـى توجـد فـى كـل ١٠٠جـم (جـدول-٢) كمـن البيـض ومنتجاتـه يتضـح أن البيض يقترب مـن تـوازن كامل لكل المغذيـات ذلك أن البيض أعـده الله سبحانه ليتحـول إلى كتكـوت وينمـو ويتطـور داخـل البيضـة مـن غـير مصـدر آخـر للمغذيـات – بعكـس الثدييـات – وغيـاب أى مغـذ يـؤدى إلى مـوت الجنـين " الكتكـوت ". وبروتـين البيـض بجـانب ارتفـاع نسبة فإن له قيمة عاليـة وقيمـة بيولوجيـة قدرها ٩٤/١٠٠ وهـو أعلا الأغذيـة فـى هـذا المجـال نظرا لإحتوائـه علـى كـل الأحمـاض الأمينيـة الضرورية. وكذلك فالبيض مصدر جيـد للحديد والفســفور والمعــادن النــادرة وفيتــامين أ والتوكوفيرول ومعظم فيتامينات ب ومـن بينـها فيتامين ب١٢. وعلـى ذلـك فـهو جيـد لغـذاء الأطفـال والمراهقـين وغـذاء الناقـهين ولكبـار السن نظرا لعدم احتياجهم لسعرات كثيرة ولأنهم ربما عانوا من صعوبة مضغ الغذاء والبيـض علـى جودتـه الغذائيـة مـن أرخـص مصـادر البروتين الحيوانى.

٢- الحساسية: ربما أظهر بعض الأطفـال حساسية للبيـض عـادة مـن الآح إذ أن المـح لا يعطـى الحساسية عادة. ومع هـؤلاء الأشخاص يجب أن يكون الغذاء خاليا مـن الآح أو البيض تماما ولكن هذه الحالات نادرة وأحيانا يمكن تجنب تأثيراتها المعاملة الحرارية الجيدة للبيـض لإثنـاء إعداده.

٣- الكوليسترول: البيض يحتـوى علـى نسـبة مـن الكوليسـترول وهـذه المـادة اتهمت بعلاقتـها بـأمراض القلـب إلا أن هـذا لم يثبـت بصـورة قاطعة وتدخل فيه عوامل كثيرة أخـرى. عموما فإن تنـاول غـذاء متـوازن مـع بعـض الرياضـة وتجنـب الضغـوط هـو أحسـن وسـيلة لتجنـب أمراض القلب.

٤- بعض المعتقدات الخاطئة:

• *لون البيضة*: يتوقف لون البيضة على النوع والسلالة وليس له علاقة بتكوين البيضة الغذائى.

جدول (بى-٥) : المغذيات فى منتجات البيض جم/١٠٠جم

المغذى	سائل أو مجمد				مجفف		
	بيض كامل	الآح	المح	المح فى التجارة	كامل	آح مثبت	المح
تقريبى							
جوامد	٢٤,٥	١٢,١	٥١,٨	٤٤,٠	٦٩,٨	٩٣,٦	٩٧,٢
سعرات	١٥٢	٥٠	٣٧٧	٣١٣	٦٠٠	٣٨٨	٦٩٢
بروتين	١٢,٠	١٠,٢	١٦,١	١٤,٩	٤٧,٤	٧٩,١	٣٩,٢
دهون	١٠,٩	-	٣٤,١	٢٧,٥	٤٣,١	-	٦٠,٨
رماد	١	٠,٦٨	١,٦٩	١,٤٩	٤	٥,٣	٣,٣٠
أحماض دهنية							
مشبعة	٣,٦٧	-	١١,٤٢	٩,١٦	١٤,٥١	-	٢٠,٣٥
وحيد عدم التشبع	٤,٦	-	١٤,٦٧	١١,٨	١٨.١٨	-	٢٥,٦٤
عديدة عدم التشبع	١,٣٢	-	٤,٢	٣,٣٧	٥.٢٢	-	٧,٤٥
كوليسترول	٠,٣٧	-	١,١٨	٠,٩٦	١,٤٨	-	٢,١١
ليسين	٢,٣٢	-	٧,٢	٥,٨١	٩.١٦	-	١٢,٨٤
سيفالين	٠,٤٦	-	١,٤٢	١,٥١	١.٨٢	-	٢,٥٤

جدول (بي-٦/١): دليل لمواصفات بعض منتجات البيض

القرينة	سائل أو مجمد				مجفف			
	الآح	المح	بيض كامل	الآح الملائكي Angel	رقائق الآح	آح مثبت وينساب بسهولة	مح مثبت وينساب بسهولة	بيض كامل مقوى بكربوايدرات
الرطوبة (٪) حد أقصى	٨٨,٢	٥٧	٧٤	٨	١٤	٣	٣	٤
دهن (٪)	٠,٠٢ حد أقصى	٢٥ حد أدنى	١١ حد أدنى	صفر	صفر	٤٠ حد أدنى	٥٧ حد أدنى	٣١ حد أدنى
رقم جهد	–	–	–	٧ ± ٠,٥	٥,٥٠ ± ٠,٥	٧,٥ ± ٠,٥	٦,٥ ± ٠,٥	٧,٥ ± ٠,٥
بروتين حد أدنى	١٠,٥	١٦	١٢	٨٠	٧٥	٤٤	٣٠	٢٧
كربوايدرات	–	–	–	صفر	صفر	صفر	صفر	٣٠ حد أقصى
لون	–	حسب الاتفاق			كريمي/أصفر	٢-٤ تبعاً لمقاييس هيئة منتجي البيض		
بكتيريا حية	٥٠,٠٠٠	١٠,٠٠٠	١٠,٠٠٠	٥٠٠٠	١٠,٠٠٠	١٠,٠٠٠	١٠,٠٠٠	١٠,٠٠٠
خميرة حد أقصى	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠
فطر حد أقصى	–	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠
كولي حد أقصى	١٠٠٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠
سالمونيلا	سالب	سالب	سالب	سالب	سالب	سالب	سالب	سالب
تحبب (٪) granulation	–	–	–	١٠٠	–	١٠٠	١٠٠	١٠٠
مواد مضافة	–	–	–	٠,١٪ حد أقصى[1]	–	–	٢٪ حد أقصى[2]	١٠٠
الوظائف performance	حسب الاتفاق							

١- كبريتات لوريل الصوديوم

٢- سيليكو ألومينات الصوديوم

- *لون المح*: لون المح يرجع للزانثوفيل الذى ليس له قيمة غذائية.

- *البيض الملقح*: ربما اعتقد البعض أن البيض الملقح له قيمة غذائية أعلا ولكن ليس هناك دليل علمي على ذلك.

- *البيض العضوى*: البيض العضوى organic ليس له قيمة غذائية أعلا من البيض العادى وإن كان أعلا سعراً.

- *الهضم digestibility*: ربما اعتقد البعض أن البيض الخام raw أسهل هضماً والعكس هو الصحيح فالبيض المطبوخ هو أسهل هضماً ولكن كلا منهما يهضم ويمتص بالكامل.

٥- __الأفيدين avidin__: هذا البروتين المضاد لفيتامين البيومين يوجد في البياض/الآح ومسخه بالحرارة يبطل مفعوله.

(أنظر: أفيدين ، بيوتين).

- __*مضاهي/طهي البيض* egg analogs__

أول طهي/مضاهي analogs كانت منتجات تقلد البيض المقلب scrambled ولكنها لا تحتوى كوليسترول وهى تصنع من بروتينات البيض المختلفة. ومن مكونات لبنيه مع منكهات ولون ومستحلبات ومثبتات وهذه المكونات تخلط وتبستر وتجنس وتعبأ وتحفظ مبردة. (أنظر: بثق).

(McGraw-Hill, Enc.)

- __*بدائل بيض* replacers__

هذه المنتجات عبارة عن خليط يخلو من البيض ويكون من صموغ نباتيه ونشا ويستخدم في المنتجات المخبوزة للأشخاص الذين لايستطيعون أكل البيض وهى تعطى كربوايدرات وسعرات وتعمل كمواد رابطة في العجائن batters&doughs.

(Ensminger)

- __*منتجات تقلد البيض* imitation egg products__

وهذه المنتجات تهدف إلى إنتاج منتجات لا تحتوى المح للتقليل من الكوليسترول في الغذاء وهى تحتوى أساساً على الآح الذى يعمل كمادة رابطة وكرافع leavening effect الذى ينتج عن الهواء المحبوس في الرغاوى أما الاستحلاب فيأتي في هذه الحالة من ليسيثين أو مواد مستحلبه أخرى بدلا عن المح.

وتختلف المنتجات السابقة في تركيبها ولكن أحد البدائل substitutes وهو الإج بيترز egg beaters يتكون من: كل ١٠٠جم بها ٧٣٪ رطوبة ، وتعطى ١٦٧سعراً وبها ١١٪ بروتين ، ١٢,٥٪ دهون ، ٣٪ كربوايدرات ، ٨٠مجم كالسيوم ، ٧٠مجم فوسفور ، ١٨٠مجم صوديوم ، ٢١٣مجم بوتاسيوم ، ١,٨مجم حديد ، ٠,٣٢ مجم زنك ، ١٣٥٠ وحدة دولية فيتامين أ ، ٤٣,٠ وحدة دولية فيتامين د ، ٠,١٣مجم ثيامين ، ٠,٤٣مجم ريبوفلافين.

- __*بعض الطيور التي يؤكل بيضها:*__

النُّورس black-headed gull وبيض دجاج الماء moorhen eggs وبيض النعام ostrich والبيضة الواحدة تساوى دستتين من بيض الفراخ والتُّدرج patridge or pheavant والبطريق penguin وبعض الحمام وهو صغير ولذيذ ولونه أبيض وردى ويؤكل عادة مسلوق جيداً والزُّقزاق pluver

والسلوى/السمان quail وبيضه صغير جداً والرومي turkey وبيضه كبير وبني ومبقع وجيد جداً. وبيض هذه الطيور يستهلك في البلاد المختلفة بطرق مختلفة ولأغراض مختلفة. وقيمتها الغذائية تشبه قيمة بيض الفراخ الغذائية تقريباً.

• ***الأسماء*** (Stobart)

بالفرنسية oeuf ، بالألمانية Ei ، بالإيطالية uovo ، بالأسبانية huevo. *

أبـــــاض / أبيـــــــض

• ***أبيض whilte***

(McGraw-Hill, Dic.)

الجسم الأبيض white body هو مادة مفترضة hypothetical سطحها لا يمتص أي إشعاع كهرومغناطيسي في أي موجه أي أنها المادة التي تظهر صفر امتصاص absorptivity عند جميع الموجات wavelength.

• ***الأبيض albedo***

(Ensminger)

الأبيض/البيدو هو المادة الليفية fibrous التي تقع بين الفصوص segments والقشر في الموالح وهي تكون من ٢٠-٦٠٪ من الثمرة الكاملة وتستخدم في إنتاج البكتين. وهو غني في الألباف وفي الفلافونويدات الحيوية bioflavonoids.

(أنظر: البيدو).

• ***تبيض/إزالة اللون bleaching/decoloring***

تراب تبيض

١- ***تراب (تبيض فولر Fuller's earth***: هو تراب طبيعي أو طفل أمتزاز adsorptive عالية يتكون أساساً من سلكات ألومنيوم مائية hydrated aluminium silicates ويستخدم كمادة امتزاز adsorpent في تنقية وإزالة روائح الزيوت وكحافز وعامل تبيض bleaching agent. (McGraw-Hill, Dic.)

٢- ***تراب (تبيض) دياتومي/كيسلجور Diatomaceous earth***: الدياتوم هو الاسم العام للطحلب من طائفة Bacillariophyceae يعرف عنه التماثل والتركيب من جدر خلايا سليكونية. والتراب الدياتومي لونه أصفر أو أبيض أو رمادي خفيف سليكوني ذي ثغور porous يتكون من أصداف أو بالين للدياتوم apaline shelles of diatoms يستخدم في المساعدة على الترشيح. وكمالىء للبوية paint fillce وكمادة امتزاز واحتكاك abrasive وعازل للحرارة. ومن اسمائه كيسلجور kieselguor وترای لوليت tripolite. *

البياض **Bagrus**

الاسم العلمي Bagrus (spp.) docmae

العائلة/الفصيلة: سلوريات Bagridae

Wheeler&Sterba)

ويصل إلى طول متر ويوجد في نيجيريا وغانـ وحوض النيل والبحيرات الكبرى الأفريقية وقد يصل إلى ٢٢,٧كجم وعندما تكبر يتغذى على الأسماك الأخرى وهو صغير يأكل يرقات الحشرات

والقشريات. والسمك البياض البالغ لونه رمادى غامق يكاد يكون مسوداً من أعلا والبطن لونها أبيض كريمى والزعانف مصفرة وأحيانا ذات بقع سوداء وله زعنفه دهنية adipose fin مميزة طويلة جداً ورأس مسطح flattened وألياف اللمس barbels طويلة.

Vetch البيقة

(Everett&Ensminger)

يطلق هذا الاسم على بقول مختلفة بعضها يستخدم كغذاء وبعضها ينتمى إلى جنس Vicia. والجلبان العستولى tuber-vetch يحمص جذره أما الجلبان المعروف chick-vetch فيحضر مثل تحضير الحمص. أما الجلبان المروج vetchling فهو من جنس الـ Lathyrus.

Lathyrus tuberosus	الجلبان العستولى
Lathyrus sativus	الجلبان المعروف
Lathyrus paratensis	الجلبان المروج

(الشهابى)

Pecan بيكان

الاسم العلمى ***Carya illinoensis***
Cory pecan

العائلة/الفصيلة: الجوزية Juglandaceae (walnut)

(Everett and all others)

• ***بعض أوصاف*** (McGraw-Hill, Enc.)

أى نوع من جنس Carya يعرف بأنه جوزية hickory وهذه أشجار طويلة عادة يميزها براعم شتوية قوية نهائية ذات قشور scaly وأوراق مركبة ريشية pinnately ولب pith صامت غير مقسم وثمرة ذات قشرة خارجية أو غلاف خارجى exocarp ينقسم عادة بسهولة إلى أربعة أجزاء ومظهراً جوزة nut ذات قشرة صلدة (وغلاف داخلى endocarp). والبيكان يصلح كثيراً حيث يكون موسم النمو حوالى ٢٠٠يوم ويكون متوسط درجة الحرارة فى منتصف الصيف ٢٦ ْم أو أعلا. وبعض الأصناف deciduous والأزهار وحيدة الجنس تحمل الأزهار الذكرية على خشب عمره سنة والأزهار الأنثوية pistillate فى النهايات على نمو الربيع الجديد واختبار الأصناف هام للتأكد من التلقيح التزويجى/الخلطى cross pollination وتحمل الرياح حبوب اللقاح لمسافة ١كم والثمرة حسلة drupe تبلغ من ٥-٩سم وفى الوزن من ٧-٨جم والحبة kernel قد تصل إلى ٦٠٪.

(Harrison)

ومن أنواع الجوزية hickory الأخرى *C. ovata* التى تعطى نقل جوزى hickory nuts وأنواع أخرى تعطى الجوزية القطنية mockernut والجوزية الجرداء/قاربة pignut hickory وجميع الأنواع خشب قوى وجشب tough يستعمل عالمياً فى مقابض الأدوات tools وفى العربات والأرضيات والصناديق والأقفاص وفى تدخين اللحوم.

• ***الحصاد***

إما أن يسمح للثمار بالوقوع على الأرض ثم يتم جمعها أو تخبط بأعمدة طويلة تقع على الأرض وتجمع ومن أصنافها. الأصناف ذات القشرة/ورقية paper-shull varieties وقد تستخدم هزازات ميكانيكية لهز الشجر. (Everett&Ensminger)

الثمار. يمكن أن تؤكل مباشرة ولكن الاحتفاظ بها لمدة أسبوع يحسن من نكهتها. (Everett)

• *المعاملة processing*

بعد الحصاد يجفف البيكان (أو يعالج cured) لبضعة أسابيع. والبيكان غير المقشور يجب أن يكون خاليا من الانشقاق splits أو الشقوق cracks أو البقع stains أو الفجوات holes. (Ensminger)

وتزال الثمار nuts غير المرغوبة faulty بإمرار البيكان على حزام ناقل تحت فراغ vacuum hood لإزالة الخفيف منه ثم تجفف الثمار إلى ٤٪ رطوبة على درجة حرارة ٣٨ م أو أقل ثم تخزن أو تصنع. (McGraw-Hill, Enc.)

ولمنع تطاير shattering اللب meats إثناء التكسير تهيىء conditioned الثمار برفع نسبة الرطوبة بها إلى ٩٪ عن طريق نقعها في ماء يحتوى على ١٠٠٠جزء في المليون ppm من الكلور وعامل إبتلال وتركها لتتساوى لمدة ١٢ ساعة. ولكسرها cracking تخبط بواسطة مكبس planger على نهايتها بحيث يقل طولها إلى ٧٥٪ من الطول الأصلي. ويمكن أن تتم هذه العملية بسرعة ٣٦٠كجم/اليوم. وتزال القشور بإمرارها على سلسلة من المصافي الهزازة shaker screens والتي تقوم أيضا بتدريجها حجميا إلى ٧ أحجام وتحمل سيور ناقلة الناتج الذي يمر على عين كهربية لتدريجه كما يدرج أيضا باليد ثم يجفف إلى ٣,٥-٤٪ رطوبة أو التصنيع. ويؤدى التقشير إلى إنقاص الوزن بمقدار ٦٠٪ والحجم بمقدار ٥٠٪ ومدة التخزين بمقدار ٢٥٪. فالبيكان المقشور يكون عرضه أكثر للحشرات والفطر والأجون والتزنخ عن البيكان غير المقشور. ولكن المقشور يتميز بسهولة الاستخدام convenience وبالمظهر الذي يجذب العين eye-appeal وبسهولة التعبئة. والبيكان له نكهة وعبير مرغوبان ونفس الشيء بالنسبة للمظهر والقوام.

• *الاستخدام*

بسبب خواص البيكان العضوية الحسية المرغوبة فإنه يؤكل وحده كما أن له حوالي ١٢٠٠ استخداما في مختلف الأطباق حيث يضفي على خذخ الأطباق مثل نواتج الخبز ومنتجات الألبان والحلويات والسلطات والعقبة desserts وحشو الطيور والبودنج ومنتجات الحبوب cereals وغيرها من خواصة المرغوبة فهو يصلح لكثير من الأغذية.

• *القيمة الغذائية*

كل ١٠٠جم بيكان بها ٣,٤٪ رطوبة وتعطى ٧٣٨,٦سعرا وبها ٩,٤٪ بروتين ، ٧١,٤جم دهن ، ١٤,٦جم كربوايدرات ، ٢,٣جم ألياف ، ٧٣مجم كالسيوم ، ٢٨٩مجم فوسفور ، ١١مجم صوديوم ، ١١٠مجم مغنيسيوم ، ٦٠٣مجم بوتاسيوم ، ٢,٤مجم حديد ، ٤,١مجم زنك ، ١,١مجم نحاس ، ١٣٠ وحدة دولية فيتامين أ ، ١,٢مجم توكوفيرول ، ٢مجم فيتامين ج ، ٠,٨٦مجم ثيامين ، ٠,١٣مجم ريبوفلافين ، ٠,٩مجم نياسين ، ١,٧١مجم حمض بانتوثينيك ، ٠,١٨مجم بيردوكسين ، ٢٤ميكروجرام حمض فوليك ، ٢٧ميكروجرام بيوتين. فالبيكان غني في الزيت وكان الهنود الأمريكيون يستخرجون الزيت منه كما أنهم حضروا منه جريشا meal (يحتوى على البروتين). (Stobart)

تباين Variance

التباين في الإحصاء: هو متوسط average مربع الإنحرافات deviations عن المتوسط mean وهو مربع الإنحراف القياسي standard deviation.
(Van Nostrand's)

والإنحراف القياسي هو الجذر التربيعي الموجب للقيمة المتوقعة لمربع الفرق بين متغير عشوائي random variable ومتوسطه mean.
(McGraw-Hill, Dic.)

بيوتين Biotin

(Combs)

في الثلاثينات من القرن العشرين أجريت دراسات على عامل مساعد على نمو الخميرة عرف باسم بيوس ٢ب bios II b وعلى عامل يساعد على تنفس الـ *Rhizobium trifolii* سمي قرين الإنزيم (ر) Co-enzyme R ، وعامل آخر يمنع تغيرات الجلد skin resions وفقد الشعر في الفئران واللذان ينتجان عن طريق التغذية على بياض البيض الطازج غير المسخن raw عرف باسم فيتامين أتش vitamin H. وأتضح فيما بعد أن هذه العوامل الثلاث هي عامل واحد وأعطى أسم البيوتين وعرف تركيبه دي فينيوه du vigneaud في عام ١٩٤٢ وخلقه فولكرز Folkers معمليا في العام التالي.

والبيوتين في الحالة الجافة مادة بيضاء متبلرة ثابتة نسبيا في الهواء وضد الحرارة والضوء أما في المحلول فهو حساس للهدم في الظروف الحمضية أو القاعدية. والجزيء له ثلاثة مراكز للتشابه

• *المقومات الأساسية للتركيب الكيماوي للبيوتين*
(Combs)

بيوتين

١ن-كربوكسي بيوتين

asymmetric centers ولكن متابه واحد فقط (+) يسمى دبيوتين dbiotin له نشاط بيولوجي.
ويرتبط البيوتين بإنزيماته برابطة أميدية amide bond إلى مجموعة الابستلون ε-amino في الليسين وذرة الكربون ٢ في الحلقة الكبريتية " ثيوفان " وهذه الرابطة مرنة تسمح لقرين الإنزيم للتحرك بين المراكز النشطة في بعض الإنزيمات.

البيوتين مرتبطا بالانزيم (أي بيو سيتين biocyrin)

• مصادر البيوتين sources

(Combs)

ينتشر البيوتين فى الأغذية والأعلاف ولكن فى تركيزات منخفضة ولكن يوجد بنسبة عالية في الغذاء الملكى ٤٠٠ميكروجرام/١٠٠جم وفي خميرة البيرة (٨٠ ميكرجرام/١٠٠جم) ومن أهم مصادره اللبن والكبد وصفار البيض وبعض الخضروات. وبالنسبة للحيوانات غير المجترة فأهمها كسب البذور الزيتية وكسب الألفالفا والخميرة الجافة وتختلف نسب البيوتين في مصادره كثيراً وفي الحبوب يتأثر ذلك بالصنف والموسم ومقدار المحصول ونسب السويداء/غلاف الثمرة endosperm/peicarp ratio. والبيوتين غير ثابت في ظروف الأكسدة ولذا يهدم بالحرارة خاصة في الظروف التي تساعد على تكوين بيرو كسيدات الدهون. ولذا ربما فقد منه كميات كبيرة إثناء التعليب والمعالجة بالحرارة heat curing والاستخلاص بالمذيب ويمكن تقليل هذا الفقد إذا استخدمت مضادات الأكسدة. وإتاحة البيوتين حيوياً تختلف كثيراً فى الأغذية والأعلاف ويمكن أن تكون منخفضة والظاهر أن هذا يرتبط باختلافات فى مقدرة هضم إرتباط البيوتين بالبروتين (بيوسيتين) وعموما فإن أقل من نصف البيوتين في الأعلاف متاح بيولوجيا. وفى الذرة كل البيوتين متاح ولكن في الحبوب الأخرى المتاح حيوياً هو ٢٠-٣٠٪ وفي حالة القمح لا يتاح بيولوجيا منه أى شيء. وفي اللحوم نسب البيوتين مخفضة وتخلق الكائنات الدقيقة البيوتين فى الأمعاء البعيدة distal intestines ويمكن امتصاصه ويفيد فى تغذية الحيوانات غير المجترة. وفي الإنسان والحيوان فإن مقدار البيوتين فى البول والبراز يعوق مقداره في الغذاء.

• امتصاص البيوتين absorption

(Combs)

في هضم بروتين الغذاء يتم فصل البيوتين المرتبط بالبروتين بالحلمأة عن طريق بروتيوزات الأمعاء وينتج (بيوتينيل ليسين biotyl lysine) أى البيوسيتين biocytin ويحصل على البيوتين الحر بتأثير إنزيم البيوتينيداز biotinidase أى أمينو أيدرولاز البيوتيناميد biotinamide aminohydrolase الموجود فى الأمعاء وهذا العمل هام لأنه يعمل أيضا على إعادة استخدام البيوتين recycle وحفظه conserve بعد عمله في إنزيماته. (Bender)

وقليل هو المعروف عن امتصاص البيوتين المعوى ولكن ربما كان هناك نظامان لامتصاص البيوتين الحر فى الأمعء الأول يعمل فى التركيزات المنخفضة للفيتامين حيث يمتص بميكانيزم يتشبع وبالانتشار المسهل foulifated saturable diffusion يعتمد على أيونات الصوديوم. وفى التركيزات العالية يحدث انتشار بسيط simple diffusion ولا يتشبع non-saturable. وفى الأمعاء البعيدة distal intestines فإن الدراسات على الفئران أظهرت أن الامتصاص فى القولون جوهرى والأعور cecum يكفى لامتصاص جميع البيوتين الذى خلقته بكتيريا الأمعاء.

• نقل البيوتين transport

(Combs)

يرتبط البيوتين بالبروتين وفى صفار بيض كثير من الطيور وبعض الثدييات والزواحف يعتقد أنها تعمل على نقل الفيتامين إلى داخل خلية البيضة oocyte ذلك لأن هذا الارتباط ضعيف نسبيا ويمكن أن يكون عكسيا ويوجد بروتين الصفار الذى يربط

البيوتين أيضا فى بلازما الفرخة البياضة laying hen وهو جليكوبروتين. له وزن جزيئى ٧٤,٣ كيلو دالتون K∆ ومركب من أربعة وحدات متماثلة homologous tetramer كل منها تربط جزيء بيوتين (وبروتين صفار البيض هذا يختلف عن الأفيدين الموجود فى بياض البيض والذى يربط البيوتين أرتباطا غير عكسى irreversible مع ميل مقداره ثلاثة أمثال ذلك الذى يحدث مع بروتين صفار البيض). أما فى بلازما الإنسان فإن البروتين الذى يربط البيوتين هو البيوتينيداز والذى له موقعان للربط الفيتامين ولذا أقترح أنه يعمل فى نقله. كما أن البيوتينيداز يوجد فى لبن الأم – فى الإنسان – حيث ربما كان له وظيفة هامة فى نقل البيوتين بواسطة الغدد الثديية و/أو استخدامه بواسطة الطفل. ويخزن البيوتين فى الكبد (٨٠٠-٣٠٠٠ نانوجرام/جم ng./g. فى الأنواع sp. المختلفة). ولكن هذا الفيتامين المخزن فى الكبد لا يتم استخدامه فى حالة الحرمان من الفيتامين.

• ***أيض البيوتين metabolism***

(Combs)

يرتبط البيوتين مجموعة الابسيلون أمينو للمتبقى residue من الحمض الأمينى ليسين وحتى الآن وجد أن التتابع التالى يكون موجودا فى هذا الارتباط – ألانين – مثيونين – بيوتينل – ليسين – مثيونيل – (-ALA-MET-biotinyl-LYS-MET-) والارتباط بين البيوتين والليسين لا تحلله بروتيازات الخلية ولكن يحلله البيوتينيداز biotinidase لينتج البيوتين الحر. وهذه الخطوة أساسية فى إعادة استخدام البيوتين الذى يتم عن طريق إعادة إدخاله فى الإنزيم الكامل holo-enzyme آخر

ويوجد نقص خلقى congenital defficiencies للبيوتينيداز ينتج عن نقص فى الكربوكسيلازات العديدة التى تعتمد على البيوتين وفى بعض الأحيان يمكن علاج هذه الحالات بواسطة جرعات دوائية من الفيتامين. ولا يتم هضم أيضى كثير للفيتامين وقليل منه يتحول إلى ل-د-سلفوكسيدات البيوتين biotin-D&L sulfoxides وإلى درجة أكبر تؤيض السلسلة الجانبية بواسطة أكسدة بيتا فى السبحيات β- mitochondrial oxidation وينتج بيس-نور-بيوتين bis-nor-biotin ومركبات هدمه. ويفرز البيوتين (بسرعة) كبيوتين حر وكل ل-د-سلفوكسيدات ونواتج السلسلة الجانبية.

• ***الوظائف الايضية للبيوتين metabolic functions of biotin***

(Combs&Bender)

يعمل البيوتين فى نقل ثانى أكسيد الكربون فى عدد صغير من تفاعلات الكربكسلة carboxylation وازالة ك أ٢ decarboxylation ونقل مجموعة الكربوكسيل transcarboxylation. والمركب المتفاعل الوسطى reactive intermediate هو ١-ن-كربوكسى-بيوتين 1-N`-carboxy-biotin مرتبطا إلى متبقى ليسين فى الإنزيم كبيوسيتين ويتكون من بيوسيتين مرتبط بالإنزيم بالتفاعل مع البيكربونات. والكربوكسيلازات التى تعتمد على البيوتين تحفز تفاعلا يحدث على خطوتين:

(أ) إنزيم-بيوتين + أ.ثلا.ف + يد ك أ٣ ⟵
إنزيم-بيوتين-ك أ٢يد + أ.ثنا.ف + فو

(ب) إنزيم-بيوتين-ك أأيد + مستقبل ←
إنزيم-بيوتين + مستقبل-ك أأيد

وفي إنزيمات الديكاربوكسيلازات البكتيرية التي تعتمد على البيوتين فإن التفاعل (ب) يتجه من اليسار إلى اليمين ويتبع ذلك تكسر الكربوكسي-بيوتين carboxy-biotin إلى بيوتين وثاني أكسيد كربون. والمعتقد أن التفاعل يحدث على موقعين مختلفين على الإنزيم وربما على نفس عديد الببتيد أو على عديد ببتيد مختلف وارتباط الابسيلون أمينو من الليسين للسلسلة الجانبية للبيوتين يسمح بذلك ويسمح بحركة لقرين الإنزيم فالمسافة بين ك-٢ لليسين للكربون ٥ في البيوتين هي ١٤ أنجستروم 14 A بحيث تسمح بحركة البيوتين بين مواقع الكربكسلة carboxylation وموقع نقل الكربوكسيل carboxyl transfer. وفي الثدييات كربوكسيلاز البيروفات به ٤ تحت وحدات متماثلة والوحدة monomer التي عزلت تحفز التفاعل الكامل. أما في الـ E.coli وحبيبات يخضور الاسفاناخ chloroplasts فيوجد ثلاث تحت وحدات مختلفة: بروتين حامل البيوتين، وكربوكسيلاز بيوتين وهما يحفزان التفاعل (أ) وأيضا (إنزيم) ناقل transferase للكربوكسيل الذي يحفز التفاعل (ب). ويعمل الكربوكسي بيوتين كمادة تفاعل لكربكسلة خلات قرين أ acetyl Co-A باستخدام تحت وحدة ناقل الكربوكسيل carboxyl transferase. وأيضا يعكس التفاعل (أ) مما يؤدي إلى فسفرة أ.ثنا.ف إلى أ.ثلا.ف ATP ← ADP مع تحت وحدة كربوكسيلاز البيوتين

• ***الكربوكسيلازات التي تعتمد على البيوتين***
biotin-depended carboxylases
(Bender)

يوجد في الثدييات والطيور أربعة كربوكسيلازات تعتمد على البيوتين. أما التفاعلات إزالة ك أ، decarboxylation ونقل الكربوكسيل trans-carboxylation التي تعتمد على البيوتين فلا يحدث إلا في الكائنات الدقيقة:

١- خلات قرين أ كربوكسيلاز acetyl-Co.A carboxylase: يحفز هذا الإنزيم كربكسلة خلات قرين أ إلى مالونايل قرين أ malonyl Co-A وهو التفاعل الأول والمحدد للمعدل rate-limiting في تخليق الأحماض الدهنية وفي الثدييات ينشط هذا الإنزيم كل من السترات ومشابهتها iso-citrate ويثبطه مشتقات الاسايل الدهنية لقرين أ.

٢- كربوكسيلاز البيروفات pyruvate carboxylase: وهو يحفز كربكسلة البيروفات إلى أكسالوخلات oxaloacetate فهو على ذلك يمثل الخطوة الأولى في تخليق الجلوكوز من مصادر غير كربوايدراتية gluconeogenesis كما أنه تفاعل حافظ لتركيز مركب وسطي anaplerotic يسمح بتكوين المركبات الوسطية لدورة حمض الستريك repletion of tricarboxylic acid cycle intermediates في السبحيات وهذا الإنزيم يعمل مع كينازكربوكسي فوسفو إينول بيروفات phosphoenol pyruvate carboxykinase له عمل هام في تخليق الجلوكوز من مصادر غير كربوايدراتية gluconeogenesis أي تكوين

الفوسـفوإينول بيروفــات phosphoenol pyruvate من سـلف precursor ذى الثلاث ذرات كربـون. كمـا أنـه يعمـل فـى تكويـن السترات لتنتقل إلى السيتوزول cytosol لعمليـة تكوين/تخليق الدهون lipogenesis.

٣- بروبيونات قرين أ كربوكسيلاز: يحفز هذا الإنزيم كربكسلة بروبيونات قرين أ propionyl Co-A إلى ميثيـل-مالونـايل قريــن أ methyl malonyl Co-A والذى بدوره يحدث به تشابه isomerization (يعتمـد علـى فيتـامين ب١٢) إلى سكـينيل-قرين أ succinyl Co-A فهذا التفاعل طريق لأكسدة بوبونايل-قرين أ مـن خلال دورة حمـض الستريك والذى ينتج عن الأيض الهدمى للأحماض الأمينية إيزولوسـين (مشــابه اللوســين) ، الفــالين ، الميثيونــين والثريونين والأحماض الدهنية (النـادرة) ذات عدد ذرات الكربون الفردية فى سلسلتها odd-chain وكذلك السلسلة الجانبية للكوليسترول. وهذا فى السبحيات.

٤- كربوكســيلاز ميثيـــل كروتونيـــل قريـــن أ methylcrtoryl CO-A carboxylase: ينتـج عـن الأيـض الهدمـى للوسين leucine المركب ميثيل كروتونيل قرين أ وهـذا الإنزيم يحوله إلى ميثيل جلوتاكونايل قرين أ methyl glutaconyl Co-A وهـذا يعمل عليـه إنزيـم كروتونـــاز crotonase ويعطيــه مجموعــة إيدروكســـيل hydroxylation وينتــــج إيدروكســى-ميثيــل-جلوتــاريل-قريــن أ hydroxy methyl glutaryl Co-A وهـذا ينشــق إلى cleaved إلى خــلات قريــن أ وأكســالوخلات acetyl Co-A and acetoacetate. ويتـم تكويــن البيوســيتين الذى يشترك فى التفاعلات المبينه أعلاه (١ ، ٢ ، ٣ ، ٤) بتفـاعل علــى خطوتــين يحفــزه إنزيــم هولوكاربوكسيلاز سيتثاز holocarboxylase synthetase.

بيوتين + أ.ثلا.ف ⟵ أدينالات-بيوتين + فوفو
ATP Biotin-adenylate

أدينالات-بيوتين + ليسين ⟵ بيوتينيل-ليسين + أ.و.فو
AMP biotinyl-lysine

• ***نقص البيوتين deficiency***
(Combs&Bender)

نظرا لأن البيوتين منتشر فى الأغذية والأعلاف ولأنـه يخلق بواسطة الكائنات الدقيقة فى الأمعاء – ولو أن هذا المصدر الأخير لا تعرف أهميته بعد – فإن نقص البيوتين البسيط simple deficiency فى الإنسـان أو الحيوان نادرا وإن كان يمكن إنتـاج هـذا النقص باستخدام مضادات البيوتين.

• ***ضرر بياض البيض egg-white injury:*** فـى منتصـف ثلاثينــات القــرن العشــرين وجــد أن البيوتـين يمنـع تغـيرات الجلـد وتسـاقط الشـعر dermatitis&alopecia التــى إنتجـــت فى حيوانـات التجـارب بتغذيتها ببيـاض بيـض غـير مطبـوخ فقد عزل العامل المتسبب فـى الضـرر ووجـد أنـه أفيديـن والأفيديـن جليكوبروتـين قـاعدى يـذوب فـى المـاء تفـرزه خلايـا قنـاة المبيـض oviductal cells فــى الطيــور والزواحف والبرمائيات ويوجد فى بياض بيضها.

وهو لـه وزن جزيئـي يبلـغ ٦٧ كيلـو دالتـون KD يتكون من أربعة وحدات متماثلة كل منها تربط جزيء بيوتـين بواسـطة رابطـة غـير تسـاهمية non-covalent عـن طريـق ٢-٤ تريبوفـان لا تهاجمها بروتيوزات الهضم. والمعقد complex بيوتين-أفيدين المتكون غـير ثـابت للحـرارة وبالتسخين إلى ١٠٠ م أو أعلا يمسخ البروتين ويصبـح البيوتـين متاحـا للامتصـاص. ومـن مضـادات البيوتـين التـي يمكـن اسـتخدامها كاستخدام بياض البيـض: الآلفا ديهيدروبيوتين α-dehydrobiotin ، آلفا ميثيل بيوتين - α methylbiotin ، وآلفا ميثيـل ديثيوبيوتـين - α methyldethiobiotin وبعضـهـا مضـادات حيوية. ومما يذكر أنـه عزل بروتينات مشابهات للأفيديـن يربطـان البيوتـين بطريقـة مماثلـة أحدهمـا مـن *Steptomyces avidinci* وسمـى سـتربتافيدين streptavidin والثـانى عزل من قنفد البحر الأرجوانى purple sea urchin ، *Stonglocentrotus purpatus*.

- ***وفى الحيوان***: فإن نقص البيوتـين يؤثـر علـى أيـض الدهون وعلى إطلاق الطاقة وينتج عنـه تغيرات جلدية وفى الشعر وبعض أعضاء الجسم الأخـرى تختلف من نوع إلى أخر. ولكن جميع الأنـواع تظـهر ضعـف أو انخفـاض فـى نشـاط إنزيمـات الكوبوكسيلازات carboxylases التى تعتمـد علـى البيوتـين. وقـد تحـدث الوفـاة فجـأة ويصبحها تغـيرات فـى الكبـد والكلـى (تنكـس دهنـى steatosis) مـع نسـبة جلوكـوز دم منخفضة hypoglycemia وسبات وعدم مبـالاة وشلل lethargy.

- ***أما فى الإنسان***: فهناك حالات قليلة لنقص البيوتين معظمها فى أطفال رضع لبن أمهاتهم لم يحتـوى على كميات كافية من الفيتامين ولـذا قـد ينصح بإعطاء فيتامين إضافى لأمهات الرضـع أو فـى حالات مرضى لم تكـن تغذيتهم مـن غير طريـق القنـاة الهضميـة parenteral كاملـة وإحـدى هـذه الحـالات كـانت لطفل غـذى بيـض خـام raw eggs لمدة سنوات فحدث بـه تغـيرات جلدية ولمعان للسان glossitis وفقـد للشـهية anorexia ودوخـة nauses وأكتئـاب depression وتغـيرات فـى الكبـد (تنكـس دهنـى hepatic steatosis) وارتفـاع فـى كوليسترول الـدم. ويعتقـد أن للبيوتـين علاقـة بمـوت الأطفـال الفجـائى الـذى يحـدث فـى الأطفال من ٢-٤ أشهر من العمـر. وتنخفـض نسبة البيوتـين فـى بلازما مدمنـى الكحـول عن الأشخاص العـاديين بدرجـة كبـيرة. كمـا قـد تنخفض نسـب البيوتـين فـى بلازمـا وبـول بعض المرضى بتأثير بعض الأدوية وبسبب الحـروق وفى كبار السـن والرياضيين. وقـد يـؤدى نقص الفيتـامين وبالتـالى نقص إنزيـم يعتمـد عليـه إلى اعتـلالات خلقيـة congenital disorders تتعلق بعيـوب وراثيـة وهـى نـادرة وتؤثـر علـى الأطفـال ونتائجـها خطـيرة وإذا كـان السـبب يتصـل بغيـاب سـلف إنزيـم البيوتـين biotin apoenzyme فإنـه لا يتجـاوب مـع إضافـات الفيتامين ويعالج بـالحد من تناول البروتين أما الاعتلالات الخلقيـة الأخرى الناتجـة عن نقص كربوكسيلاز فإنها تستجيب لجرعـات عاليـة مـن البيوتين.

العلاج	العيب
• الحد من تناول البروتين وإعطاء بيوتين.	• نقص كربوكسيلاز بروبيونيل قرين أ.
• لا علاج.	• نقص كربوكسيلاز البيروفات
• الحد من تناول البروتين.	• نقص كربوكسيلاز ٣-ميثيل كروتونيل قرين أ.
• لا علاج.	• نقص كربوكسيلاز خلات قرين أ.
• جرعات عالية nassive من البيوتين.	• نقص لعديد من الكربوكسيلازات

• ***زيادة البيوتين hypervitaminosis***
(Bender&Combs)

الغذاء العادى يعطى من ١٥-٧٠ ميكروجرام بيوتين فى اليوم. وسمية البيوتين تبدو منخفضة جدا. والمدى الأمن والكافى safe adequate للبيوتين قد أعطى على أنه بين ١٠-٢٠٠ ميكروجرام فى اليوم.

بيوريت Biuret

(Merck)

رمز البيوريت هو: ن يد٢ ك أ ن يد ك أ ن يد٢

وزنه الجزيئى: ١٠٣,٠٩.

ويحضر بتأثير الحرارة على اليوريا وهوناتج تكثفها. وله تأثير ضعيف ضد البكتيريا فى الفأر وكذلك مدر بسيط للبول فيه. ويخفض من ضغط الدم ويهيج القناة البولية بشدة ويزيد من فعل البيسين. ويحضر من محلول الإيثانول ويعطى صفائحا مطاولة مسترطيه ويذوب فى الماء مع ارتفاع درجة الحرارة وبسهولة فى الكحول وبقله جدا فى الإيثير ومحاليله المائية التى تعامل بكبريتات النحاسيك والصودا الكاوية تعطى لونا بنفسجيا محمرا reddish-violet.

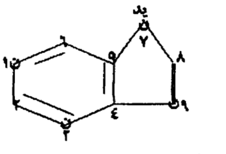
• ***اختبار بيوريت biuret reaction***
(Ensminger)

هو اختبار كيماوى لتحديد وجود وكمية البروتين فى محلول ما. ومادة التفاعل بيوريت تحتوى على كبريتات نحاس ولها لون أزرق زاه. وعند إضافة مادة التفاعل هذه إلى البروتين فى وجود قلوى قوى يتكون لون أزرق بنفسجى blue-violet نتيجة التفاعل مع روابط الببتيد وشدة اللون تتوقف على كمية البروتين. وعلى ذلك يمكن استخدام طريقة لونية لمقارنة امتصاص محلول بروتينى غير معروف التركيز مع امتصاص محاليل بروتينية معروفه التركيز. وبذا يعرف تركيز البروتين فى المحلول المجهول.

بيورين Purine

ورمزه كما هو موضح ووزنه الجزيئى ١٢٠,١١.

وهو من التوليوين والكحول على هيئة أبر ودرجة أنصهاره ٢١٦-٢١٧ م ويذوب بسهولة فى الماء والكحول الساخن وبقله فى خلات الإيثايل والأسيتون وتقريبا لا يذوب فى الإيثير أو الكلوروفورم ومحاليله المائية متعادله لعباد الشمس



ويكون أملاحا مع كل من الأحماض والقواعد. والبيورينات منتشرة فى الطبيعة.

• **أدنين adenine**

وزنه الجزيئى ١٣٥.١٤ وقد يسمى فيتامين ب، ويدخل فى تركيب الأحماض النووية وبعض قرائن الإنزيمات. وهو ثلاثى الإيدرات أبرى يصبح لا مائيا عند ١١٠°م ويتكسر decompose على ٣٦٠-٣٦٥° م ويتسامى عند ٢٢٠°م وأقصى امتصاص له فى الأشعة فوق البنفسجية على رقم جيد ٧ عند ٢٠٧ ، ٢٦٠,٥ ن.م nm وجرام واحد منه يذوب فى ٢ لتر ماء أو ٤٠ مل عند الغليان ويذوب بقله فى الكحول ولا يذوب تقريبا فى الإيثير أو الكلوروفورم ومحاليله المائية متعادلة ويتحد بالأحماض والقواعد.

أدينيـــــن

جـوانيـــــن

• **جوانين guanine**

وزنه الجزيئى ١٥١,١٣ يدخل فى تركيب الأحماض النووية فهو منتشر فى كل من المملكتين الحيوانية والنباتية. عادة غير متبلر amorphous ويتكسر على أعلا من ٣٦٠°م مع تسام جزئى ويذوب بسهولة فى الأمونيا وإيدروكسيد البوتاسيوم والأحماض الخفيفة ويكاد لا يذوب فى الكحول والإيثير أو الماء.

كافييـــــن

• **زانثين xanthine**

وزنه الجزيئى ١٥٢,١١ ويوجد فى أعضاء الحيوان والخميرة والبطاطس وحبوب القهوة والشاى. وهو من الماء على هيئة قشور scale أو صفائح plates وبالتسخين يتهدم مع عدم انصهار ومع تسام جزئى وجرام واحد منه يذوب فى ١٤,٥ لتر ماء على ١٦°م وفى ١,٤ لتر عند الغليان. وذوبانه فى الكحول أقل ولا يذوب فى الأحماض المعدنية وفى الأمونيا (إيدروكسيد أمونيوم) وفى محاليل إيدروكسيد الصوديـــــوم. والثيوفيلـــــين theophylline

زانثيـــــن

حمض يـوريـــك

والثيوبرومـين theobromine والكـافين مشـتقات مثيلية منه.

كافيين caffeine

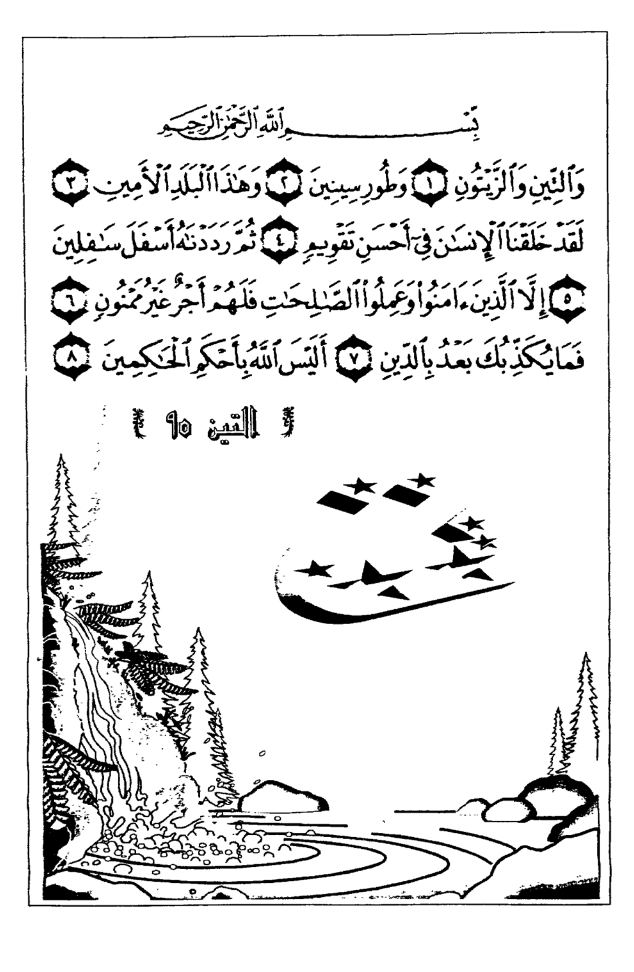
وزنه الجزيئي ١٩٤,١٩ ويوجـد فـي البن والشـاي وأوراق شاي بروجواي 'mate وفي الكولا cola nuts ويحصل عليه كناتج ثانوي في إنتـاج البن الخالي من الكافيين caffeine-free. وهـو عبـارة عن مخروط سداسي hexagonal prisms عـن طريق التسـامي وينصهر على ٢٣٨ م ويتسامى على ١٧٨ م. ويذوب فـي المـاء والكحـول والأسـيتون وإلى درجـة أقـل مـن الكلوروفـورم (والأسـيتون) والبنزين وبسهولة في البيرول pyrrol. ويزيد ذوبانه في المـاء فـي وجـود البـنزوات القاعديـة وأمـلاح حمض السيناميك والسترات والساليسـالات وهـو منبه للجهاز العصبي المركزي.
(أنظر: بن).

حمض اليوريك Uric acid

ووزنـه الجزيئـي ١٦٨,١١. وهـو النـاتج النـهائي لتمثيل/أيض المواد النتروجينية للطيور والزواحـف ذات القشور sealy reptiles ويوجد في إفرازاتها ويوجـد فـي بـول كـل الحيوانـات آكلـة اللحـوم carnivonous. وهـو بلورات بيضـاء لا رائحـة لهـا وعديمة الطعم ويتـهدم بـالحرارة دون انصهار مـع تصاعد سيانور الإيدروجين يد ك ن HCN ضعيف الذوبان في الماء البارد ويـذوب قليلا جدا في ماء يغلي ولكـن يـذوب فـي الكحـول والإيدروكسـيدات القلويـة وكربوناتـها وخـلات الصوديـوم وفوسـفات الصوديوم ولا يذوب في الكحول ولا الإيثير.
وهو الصورة التي تفرز عليها البيوريـنـات فـي الإنسان والأشـخاص الذيـن يعـانون مـن النقرس gout ومـن تكون حصوات حمض البوريك في الكلى يجـب أن يجـدوا مـن أكـل الأغذيـة عاليـة المحتـوى مـن البيوريـنـات مثل الأنشـوجة والهليـون asparagus والمخ والكلى والكبد وعش الغراب والسـردين. أما الأغذيـة التـي تحتـوى علـى كميـات قليلـة مـن البيورينات فمنها الخبز ومنتجـات الحبـوب والدهون والجـبن والبيـض والفاكهـة واللـبن والنقـل والقنـد ومعظـم الخضـروات. وهنـاك أغذيـة حميـة خاصـة لهؤلاء المرضى. وتزداد نسبة حمض اليوريك في الـدم إثنـاء الصيـام وأيضـا عنـد تنـاول المشـروبات الكحولية.

شكر خاص وتقدير عميق

عملت الأستاذة الدكتورة/ نبهال ابراهيم عزت الأستاذة في قسم الالبان جامة الإسكندرية في تحضير حرف "ب" للطباعة فلزم التنويه والشكر الخالص بالتقدير العميق



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

وَالتِّينِ وَالزَّيْتُونِ ﴿١﴾ وَطُورِ سِينِينَ ﴿٢﴾ وَهَٰذَا الْبَلَدِ الْأَمِينِ ﴿٣﴾
لَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنسَانَ فِي أَحْسَنِ تَقْوِيمٍ ﴿٤﴾ ثُمَّ رَدَدْنَاهُ أَسْفَلَ سَافِلِينَ
﴿٥﴾ إِلَّا الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ فَلَهُمْ أَجْرٌ غَيْرُ مَمْنُونٍ ﴿٦﴾
فَمَا يُكَذِّبُكَ بَعْدُ بِالدِّينِ ﴿٧﴾ أَلَيْسَ اللَّهُ بِأَحْكَمِ الْحَاكِمِينَ ﴿٨﴾

التين ٩٥

تابيوكا tapioka

التابيوكا نشا يستخلص من الكاسافا أو المنيهوت المـــــــــر (*Maniho* Cassava or maniot *esculentus*) وذلك بعد غسل وتقشير الجذور ثم طحنها إلى لب رفيع fine الذي يمرر على مصافي لإزالة ألياف الجذر. وأحيانا قد تترك في أحواض الثفل settling أو تمرر في أجهزة الطرد المركزى والكتلة الخضلة moist تجفف وأثناء تجفيفها تتكون كرات بيضاء أولبنية صغيرة وغير متساوية تعرف باسم لؤلؤ التابيوكا tapioka pearl. والتابيوكا ذات الجودة العالية لها لون أبيض براق. وقد تسخن العجينة paste بعد التجفيف على سطح حديدى حتى تتكون الكرات أو الرقائق flakes . وقد تطحن إلى دقيق .

وتستخدم التابيوكا كما يستخدم النشا من أى مصدر آخر فهي تنتفخ ويثخن السائل التى تطبخ فيه. وقد تستخدم كما هي أو تحور وتجلتن مثل أنواع النشا الأخرى. وهي تدخل في البودنج أو في الشوربة أو كمثخن أو في الفطائر pies .

وقد تحتاج لآلئ التابيوكا tapioka pearl للنقع قبل الاستخدام. (Ensminger)

والأسمـــاء: بالفرنســية: tapioca ، وبالألمانيـــة Tapioka، وبالإيطاليــة tapioca، وبالأســبانية tapioca. (Stobart)

تاراما tarama

أنظر : بطارخ

تاكادياستيز takadiastase

أو تاكا أميلاز taka - amylase وهو محضر تجاري يحتوى أساسا على α (ألفا) أميلازات α -amyleses (انظـر) ويحضـر مـن الـــ *Aspergillus oryzae* الذي ينمى على مادة تفاعل صلبة عادة ردة قمح خضلة أو قشور الأرز وهو يمثل ٣٠ وظيفة إنزيمية وبجانب عمله على النشا (الاميلوليتى) فإنه يهضم البروتينات والدهون أيضا وهو اصفر مبيض ومسترطب جدا ويحول مقدار ٤٥٠ مرة من وزنه من النشا إلى مالتوز. (Singleton, Merck)

تاكود whiting pout

الاسم العلمي *Gadus luscus*

الفصيلة/العائلة: Gadidae

بعض أوصاف

له ظهر يميل للون البني وطوله حوالي ٣٠سم.

الأسماء: بالفرنسية tacaud.

تانين/دبغي tannin

التانينات ومن بينها حمض التانيك مواد قابضة قوية astringent توجد فى كثير من النباتات وتستخدم في دبغ الجلود لقدرتها على تجليط coagulate وتشجيب toughen البروتينات خاصة الموجودة في الجلد. ومثل هذا يحدث فى جسم الانسان إذا استهلك كميات كبيرة من ثمرة البلوط المرة acorne bitter أو ثمرة قسطلة الهند horsechestnut أو شاي أعيد غليه كثيرا. واللبن يساعد في عكس مفعول التانين بالتفاعل معه قبل

الوصول إلى المعدة. وقد تستعمل المواد المحتوية على التانين في التحليل للمساعدة على تماسك الخضروات فأوراق البلوط oak تستعمل لهذا الغرض في بولندا. وفي فرنسا ينقع السمك المملح احيانا في شاي بدلا من ماء ربما للعمل على تماسك السمك. والتانين- في تصنيع النبيذ- عامل يعتد به لأنه يوجد في قشر وبذور وعنيقات stalks العنب وربما وصل للعنب من البراميل المصنعة من خشب البلوط فهو هام في تنقية النبيذ الأحمر. والنبيذ الحديث يكون خشنا rough لوجود التانين ولكن بالانضاج maturation ينخفض التانين ويكون قشورا داخل الزجاجات.

ويستخدم حمض التانيك في ترويق البيرة والنبيذ وفي استخدامات غير غذائية كثيرة.

(Merck)

الأسماء: بالفرنسية tanin/tannin ، وبالألمانية Gerbäure ، وبالأيطالية tannino ، وبالأسبانية tanino.

(Stobart)

انظر : الأنثوسينيات والفلافونات.

تَبَلَ

يقول مختار الصحاح أن التوابل ما تعالج به الأطعمة. وقد لعبت التوابل دورا هاما في تاريخ العالم، كما أدى العرب دورا أساسيا في تجارتها فتقول أ.س. داي وزميلتها ل.م. ستوكي أن يوسف عليه السلام اشترته قافلة من العرب كانت تحمل توابلا آتية من الهند والصين وأن بعض هذه القوافل كانت تتكون من أربعة آلاف جمل تحمل توابلا وحريرا ونفائس الشرق من جوا وكلكتا إلى بابل وقرطبة والاسكندرية وروما. كما تدعي المؤلفتان أن هدية الملكة سبأ إلى سليمان كانت تشمل توابلا. ثم تذكر المؤلفتان أنه بظهور الاسلام في عهد الظلام في أوروبا انتشر الدين الجديد مع التجارة -في التوابل -خلال آسيا وأن فتح أسبانيا بواسطة المسلمين في ٧١١ م نشر التوابل إلى تلك الأماكن. ثم لعبت البندقية دورا في تجارة التوابل في القرن العاشر الميلادى ونقلها إلى الاسكندرية والقاهرة ثم إلى البندقية وأوروبا دون أن تعرف مصدرها. ثم قامت الحروب الصليبية والتقى الغرب والشرق في مراكز التجارة في القسطنطينية والقاهرة وبغداد ومنها إلى ألمانيا وفرنسا وانجلترا.

ثم قام ماركوبولو برحلاته المشهورة إلي الصين والهند الصينية وبورما والهند وحفزت قصصه رجال التبشير بالسفر إلى هذه الأماكن. بعد ذلك قام مجلان - للبرتغال - وكولمبس لأسبانيا- برحلاتهما لاكتشاف - الشرق - ثم تم في القرن الخامس عشر الأبحار حول رأس الرجاء الصالح. وتدخل الهولنديون كمنافسين بحيث تحكموا في ١٦٥٨م في تجارة القرفة في سيلان ثم بعد ذلك في تجارة الفلفل. ونافس الإنجليز في هذه التجارة بحيث كونوا شركة شرق الهند East India Company فى القرن السابع ودارت المنافسة بين الإنجليز والهولنديين في هذا القرن والقرن التالي له.

ولم يقف الأمريكيون مكتوفي الأيدي في هذا المجال أيضا فخرجت سفنهم من الساحل الشرقي للولايات المتحدة - سالم للتجارة فى التوابل - وارسلوا سفنا حربية لحماية تجارة الفلفل على

ساحل سومطرا وإن كان ذلك قد وقف بعد ذلك في القرن الثامن عشر.
وتنتقل التوابل أيضا سلما بإنتقال المهاجرين في طلب حياة أفضل أو أيضا مرة أخرى للتجارة بنقل الأطباق الشعبية المفضلة لكل مجموعة معها في هجرتها. (Day)

الحصاد والحفظ (Dampney)

الأعشاب يكون بها كميات زائدة من الزيوت الطيارة قبل الإزهار مباشرة وهذا غالبا أحسن وقت لقطفها. ومن المستحسن قطفها في الصباح الباكر بعد تبخر الندي للمحافظة على الزيوت الطيارة. وتقطع السيقان باستخدام مقص حام وتوضع أفقيا بحيث لا تتضرر الأوراق التى تترل على السيقان واذا احتاج الأمر يمكن غسلها بماء دافئ وتجفف مباشرة بواسطة أوراق ماصة كما تزال الأوراق متغيرة اللون ويتم التجفيف في الظلام بعيدا عن الشمس على درجة حرارة حوالي ٢٧-٣٨°م أولا ثم حوالي ٢٥-٢٧°م في هواء متجدد وتكون الأوراق جاهزة للتخزين عندما تكون قَصِفَة brittle وتتفتت بسهولة ويجب ألا تكون كمسحوق. ويمكن أن يتم التجفيف بالتعليق في الهواء أو في فرن بارد مع ترك الباب مفتوحا ومدة التجفيف تتراوح مابين ٣-٧ أيام. (Mabey)

ويتم جمع الأزهار في نفس وقت النهار الذي تجمع فيه الأوراق وبعد كمال تفتحها مباشرة وبعد قطف كل زهرة تهز جيدا للتخلص من أي قشرة صغيرة.

أما الجذور فتحصد عند نهاية موسم النمو حيث تكون أكبر كمية من المغذيات قد خزنت للشتاء ويجب عدم اضرار الجذور. وترمي الجذور التى وصل إليها أذى. وتغسل الجذور في ماء بارد لإزالة أى تربة أو قذر قبل تجفيفها ولا تنقع لأى وقت.
أما جمع البذور فيختلف باختلاف النبات والعائلة التي يتبعها.
أما لتجميد الأعشاب فلا يلزم سلقها blanching بل تغسل في ماء بارد وتجفف بإعتناء بواسطة ورق ماص وتنقل الغصينات sprigs في أكياس عديد إيثيلين وتصبح الغصينات بالأوراق sprays رخوة عندما تتيع thaw. ولكن الأوراق المجمدة تتفتت بسهولة بحيث لا يحتاج الأمر إلي تيعانها وتقطيعها. ويمكن تقطيع الأعشاب قبل تجميدها . وهذه يمكن تجميدها في مكعبات الثلج.
عموما يستحسن أن تكون الأعشاب في أواني صغيرة وأن يتم وضع روشم label عليها دائما قبل التخزين.

إستخدام الأعشاب والتوابل

يمكن إستخدام الأعشاب بطرق مختلفة ولأغراض مختلفة سواءا في الغذاء أو الطب أو التجميل أو الإسترخاء ...ألخ. فإن المكونات النشطة يجب أن تصل إلى الجسم وتمتص وعن طريق مجرى الدم توزع وتؤثر على الجسم كله. ووظيفة من يعمل بالأعشاب الأساسية أن يستخدم تأثيرها لموازنة وتقوية إستجابة الجسم لها وليس القمع أو الإزعاج كما قد تعمل بعض الطرق الحديثة.

ويمكن أن تدخل مكونات الأعشاب الجسم بطرق مختلفة ولكن بالنسبة للغذاء-والطب أيضاً -فإن الأغلب أن يتم ذلك عن طريق الفم.

الأعشاب والتوابل فى الطبخ

إن تقطيع وطحن الأعشاب والتوابل يساعد على تحرير نكهتها ورائحتها كما أن الدق pounding يؤدى نفس الغرض. كذلك فإن تسخين الأعشاب فى الزبد أو وضعها في ماء ساخن أو فرن دافيء يعمل نفس الشئ. ومن تحضيرات الأعشاب التى تستخدم كثيرا مع الأغذية وفى الطبخ:

أ- النقيع **infusion** وهذه مفيدة عند إستخدام المكونات النشطة لنبات غنى فى الزيوت الطيارة خاصة عند إستخدام الأوراق أو البتلات petals. وتحضير النقيع infusion يشبه تحضير شاى فيوضع فى دورق صينى أو زجاجى دافئ المقدار اللازم من العشب الطازج أو الجاف (عادة جزء واحد عشب جاف= ٣ أجزاء عشب طازج) ثم يوضع عليه ماء يغلى ويغطى ويستمر النقع steep لمدة ١٠- ١٥ دقيقة ثم يصفى. وما لايستخدم يحفظ فى برطمان فى الثلاجة.

ب-المستخلص بالغلى **decoction** وهذا يصلح مع الأعشاب الصلبة والخشبية حيث يمكن أن تتكسر الجذور أو الخشب أو اللحاء أو الجويزات nuts وتنتقل المكونات النشطة إلى الماء، فتقطع الأعشاب الطازجة إلى قطع صغيرة أو تطحن ثم يوضع الجزء اللازم فى حلة مغطاة بورنيش أو مينا enamel ثم يضاف الماء وترفع درجة الحرارة إلى الغليان ثم يغطى ويستمر فى الغليان simmer لمدة١٠-١٥ دقيقة ويصفى المستخلص بالغليان وهو ساخن.

فوائد الإستخدام

أولاً: الفم

كثير من الأعشاب لها المقدرة على التنظيف ولها خواص مطهرة مما يجعلها تصلح لصحة الفم الذى يدخل منه الغذاء إلى الجسم ومن أهمها فى صحة الفم الاسفاقس sage (قابض astringent) والقرنفل والنعنع الفلفى peppermint والزعتر (مطهرة antiseptic) والبقدونس والعتر marjoram وأوراق التوت bramble وأوراق الكشمش الأسود وعِنَبيَّات العرعر juniper . فتمضغ عنبيات العرعر أو النعنع الفلفى أو البقدونس لقتل روائح البصل والثوم أو الكحول. أما الاسفاقس فيستخدم لحك الأسنان بغرض تنظيفها وتحسين النفس sweeten the breath. والفراولة تبيض وتنظف الأسنان وتزيل اللويحات السنية plaque. ويمكن إستخدام النقيع infustion - كما سبق شرح طريقة تحضيره - لكل من الأسفاقس أو النعناع / نعنع mint أو الزعتر أو العتر كمحلول لغسيل الفم mouth-wash. ومن المعروف أن المسواك *Salvadora persica* إستُخْدم (السيقان) منذ قديم الزمان فى تنظيف الأسنان واللثة فى الشرق الأوسط وأفريقيا والهند.

ثانياً: فى الغذاء والطبخ

أن تناول الغذاء الصحيح ليس دائماً ضماناً لأن يحصل المرء على أحسن ما يمكن من الغذاء diet فيجب أولاً إمكان هضم وتمثيل المغذيات الصحيحة للمحافظة على الصحة المثلى. وقد استخدمت الأعشاب أصلاً لخواصها الهضمية والحفظية أكثر من إستخدامها لغرض التنكيه. وفى الهضم فإن أهم المكونات هى الزيوت الطيارة وهذه توجد فى العائلة/الفصيلة الشفويه mint (Labiatae) مثل العتر و النعنع البستانى / الفلفلى واكليل الجبل/ حصا البان rosemary. وفى العائلة / الفصيلة الخيمية Umbelliferae (الجزر) مثل الكراويا والبقدونس. وهذه الأعشاب لها ميل إلى خفض إنتفاخ البطن flatulence وهى طاردة للرياح (carminative) وتهدئ soothe القناة الهضمية وتنشط الحركة الدودية peristalsis وبعضها يحتوى موادا فارماكولوجية نشطة وموادا مطهرة antiseptic.

وعدد الأعشاب التى يمكن إستخدامها فى الطبخ واسع وضخم وإستخدام الخيال فى استعمالها مع الغذاء يفتح أفاقاً جديدة فى الأكل والشرب.

وكثير من الأعشاب التى تستخدم فى الطبخ تحتوى مغذيات بنسب جيدة فالأجزاء الخضراء للهندبا البرية dandelion أو الخردل مصادر جيدة لفيتامين أ والشيكوريا والثوم مصادر جيدة للبوتاسيوم وأوراق الكِلْب / عشب البحر الأسود kelp وقرة العين / الحُرف watercress والبقدونس تعطى كميات جيدة من الكالسيوم وثمرة النسرين/الورد البرى يحضر منها شراب غنى فى فيتامين ج وغير ذلك أمثلة كثيرة.

ونقع اللحم أو الدواجن أو السمك فى محلول الأعشاب يؤدى إلى إكسابها نكهة ويحفظها ويمكن إستخدام المحلول marinade كأساس لعمل صلصة sauce. وإذا أضيف العشب للماء المستعمل فى سلق البيض فالبيض يمتص النكهة خلال القشرة.

وكذلك قد ينكه الخل بنكهات الأعشاب المختلفة بإضافتها إلى الخل وقفل الزجاجة وتركها فى الشمس لمدة حوالى أسبوعين وهو يحتفظ بجودته لمدة سنتين. ويمكن تعديل نكهة المايونيز ببعض الأعشاب كالثوم مثلاً.

ومع الزبد والجبن يمكن تكوين مشتقاتها مع الأعشاب وتكون لذيذة فى الأكل أو مع الأغذية الأخرى كفاتحات شهية. فتقطع الأعشاب الطازجة فى زبد غير مالح وتضرب/ تخفق معاً إلى كريمة وتوضع فى الثلاجة لمدة ساعتين لتتجمد و مع الجبن الدربى derby تستخدم الأسفاقس. وسلطة الزبادى هى إحدى طرق إستخدام الأعشاب فى الأكل.

كذلك تستخدم الأعشاب فى زخرفة garnish الأطباق وتستخدم أوراق وأزهار الأعشاب فى السلطات الخضراء.

أما التوابل كالقرفة والفانيلا والفلفل الأفرنجى/البساتين allspice فتستخدم بكثرة فى الشوربة وكذلك الخل. وكذلك الشبت والكمون والكراويا والشمر fennel تبقى فى أثناء طبخ الأكل وتترك فيه لصغر حجمها. وبعض التوابل

تبشر grate على الأكل مثل جوزة الطيب والعرعر juniper . وبعض التوابل يصعب طحنها أو بشرها في المنزل فتشترى مطحونة مثل القرنفل والكمون والزنجبيل والخردل و الكركم.

ويمكن تحضير مشروبات ساخنه (شاى tea) من كثير من الأعشاب مثل البابونج c(h)amomile وهو مهدئ. وكذلك يحضر نقيع من البرمجوت أو الشبت أو الشمر fennel أوآذريون الحدائق marigold أو العتر marjoram أو اكليل الجبل/حصا البان rosemary أما نقيع (شاى) النعنع البستانى / الفلفلى peppermint فهو منعش و مهضم. أما الحمحم / لسان الثور borage أو العتر أو الزعتر أو الأسفاقس فكلها مقوية tonic .

وفى حالة النبيذ أو البيرة فإما أن يكون العشب هو المكون الأساسى أو يضاف لنبيذ أو بيرة جاهزة لتحسين النكهة وخواصها فى تحسين الصحة.

ويمكن إستخدام الأعشاب فى عمل عقبة dessert أو جرانيته أو مثلوجات لبنية ice-cream أو مهزوز اللبن milk shake بل إنه ممكن إستخدام بعض الأعشاب مثل الغاليون الخالص bedstraw (lady's) بدلاً من المنفحة فى تجبين اللبن.

والقائمة المرافقة تعطى أسماء بعض التوابل والأعشاب بالعربية والإنجليزية.

ملحوظة: لمعلومات أكثر لمعظم هذه التوابل والأعشاب أنظر كل أسم على حدة.

التوابل والأعشاب

Cardamom/ cardamon	حبهان	Anise	آنسون
Borage	حمحم / لسان الثور	Sage	أسفاقس /مريمية
Mustard	خردل/مستردة	Camomile	بابونج
Lavender	خزامى	Fennel flower/	حبة البركة/الحبة
Orchis	خصى الثعلب	black cumin	السوداء/شونيز
Rhubarb	راوند	Mace	بسباسة/
Purslane/ Wax pink	رجلة		جوزة الطيب (الزهرة)
Lady's mantle	رجل الأسد	Parsley	بقدونس
Garden cress/ Yellow seed	حب الرشاد/حرف	Bitter acorne	ثمرة البلوط المر
Vervain/verbena	رعى الحمام/لويزة	Chives	ثوم معمر
Bay/laurel	رند/غار	Rocket/garden rocket	جرجير
(common) thyme	زعتر/سعتر	Water	جرجير الماء /
Wild thyme	زعتر برى	parsley	كرفس الماء
Saffron	زعفران	Parsnip	جزر أبيض
Ginger/zingiber	زنجبيل	Nutmeg	جوزة الطيب
Salep	سحلب	Woodruff	جويسئه عطرية

تابع: التوابل والأعشاب

Satyrion	سحلب تيسى	Earth nut/ Rush nut/ Tiger nut	حب العزيز
Allspice	فلفل أفرنجى/البساتين	Chard/white beet	سلق
Clove allspice	فلفل قرنفلى	Rumex/	سلق برى/
Cinnamon	قرفة	Dock	حماض
Clove	قرنفل	Marjoram	سمسق/مردقوش/عترة
Water cress	قرة العين/حرف	Cumin	سنوت/كمون
Horse-chestnut	قسطلة الهند	Anet/dill	شبت
Grain of paradise	قاقله ذكر /(البذور)	Fennel	شمار/شمرة
Artemisia	قيصوم	Sea fennel	شمرة بحرية
Caper	الكبر/أصف	Sweet fennel	شمار حلو
Shallot	كرات أبو شوشة/أندلسى	Dandelion	طرخشقون/ هندبا برية
Leek	كرات مصرى	tarragon	طرخين
Celery	كرفس	Marjoram	عتر/بردقوش
Horse-parsley/ Wild celery	كرفس برى	Juniper	عرعر
Celeriac	كرفس لفتى	Licorice	عرق سوس
Water	كرفس الماء/	Safflower	عصفر/قرطم
parsley	قرة العين	Raspberry	توتة العليق
Karkadé/roselle	كوكديه	Goose berry	عنب الثعلب/ كشمش
Curcuma/ turmeric	كوكم	Jujube/zieria/ zizphus	عناب
Caraway	كراوية/ كروياء	Bay berry	عنيبة الغار
Curry	كرى	(caille-lait)/ (lady`s)bedstraw	غاليون خالص
Coriander	كزبرة	Horseradish	فجل الخيل/ فجل أحمر
Venus`s hair	كزبرة البئر		
Currant	كشمش	Radish	فجل
Black currant	كشمش أسود	Capsicum	فلفل شطة

تابع: التوابل والأعشاب

Mint	نعناع	Rosemary	أكليل الجبل/ حصاالبان
Wild mint	نعنع برى	Water chestnut	كمأة الماء
Peppermint	نعنع بستانى/فلفلى	Cumin	كمون
Spearmint	نعنع سنبلى	Lentiscus/ Lentisk/ Mastic tree	مصطكى/ مصطكا/ كيا/مستكة
Eglantine/ Wild rose	ورد برى/ نسرين	Rampion	لفت برى/ سريس
Dandelion	هنديا برية / طرخشقون	Common corn salad	خس النعجة

تتراسيكلين Tetracycline

ك٢٢يد٢٤ن٢أ٨ ووزنه الجزيئى ٤٤٤,٤٣ وهو مضاد حيوى تنتجه *Streptomyces spp.* بلورات ثلاثية الماء ينتفخ على ١٦٥°م ويتهدم على ١٧٠-١٧٥°م ويصبح لا مائيا بالتسخين تحت فراغ على ٦٠°م لمدة ثمانية ساعات وأقصى امتصاص له عند ٢٢٠، ٢٦٨، ٣٥٥ ن.م nm- ثابت فى المحاليل المتعادلة والقاعدية ويذوب عند ٢٨°م بمقدار ١,٧ مجم فى ١ مل ماء وكذلك يذوب بمقدار ٢.٢ مجم / مل كحول ميثيلى وهو مضاد للأميبا والبكتريا.
(Merck)

تراجاكانث tragacanth

صمغ من السكريات العديدة ويدخل فى تركيبه الـ د-جالاكتوز، د-زيلوز D-xylose، د حمض جلوكيورينيك D-glucuronic acid وتفرزه نباتات Astragalus وخاصة *Astragalus gummifier* ويستخدم كمثبت ومثخن ولاكساب القوام texturizer وله استخدامات كثيرة.
(McGraw-Hill Enc. Ensminger)

ل-تربتوفان L-tryptophan

(Merck)

ن
ن يد٢
يد أ أ ك-ك-ك يد٢
يد

تربتوفان

ووزنه الجزيئى ٢٠٤,٢٢ وهو حمض أمينى ضرورى فى الإنسان والفأر يتهدم عند ٢٨٩°م بالتسخين السريع ويذوب فى الماء والكحول الساخن والإيدروكسيدات القلوية ولا يذوب فى الكحول.

ويمكن استعماله كمحلى sweetener ويعتبر من الأحماض الأمينية ثنائية القاعدية dibasic والتربتوفان يمكن أن يكون أحد الأحماض الأمينية المحددة limiting في الغذاء والإحتياج منه يختلف باختلاف السن ويبلغ بالمليجرام لكل جم بروتين ١٧ للطفل الصغير، ١٢ لما بين ٢-٥سنة، ٩ لما بين ١٠-١٢ سنة، ٥ للبالغ.

٥-ايدروكسى تربتوفان
5-hydroxytryptophan

٥-ايدروكسى تربتامين
5-hydroxytryptamine

و لا داعى للتقوية فى البلاد المتقدمة ولكن فى البلاد النامية ويحتاج الأمر إلى إضافته للحبوب حيث أنها ربما مثلت ٨٠٪ من السعرت فى هذه البلاد. والتربتوفان من الأحماض الأمينية التى تعطى كربوايورات glucogenic إذ يمكن أن يعطى جلوكوزا

نقص التربتوفان

حوالى ٦٠/١ من التربتوفان فى الغذاء يتحول إلى الفيتامين نياسين مما يساعد فى مقاومة البلاجرا ولكن الغذاء المنخفض فى التربتوفان يؤدى إلى مستويات منخفضة لناقل الإشارات العصبية السيروتينين إذ يتحول التربتوفان إلى سيروتينين مما قد ينتج عنه بعض الأعراض العصبية المضطربة فى حالة البلاجوا. كما أن إنخفاض التربتوفان وإرتفاع الليسين فى كل من الذرة والذرة الرفيعة قد يؤديان إلى إنخفاض إستخدام التربتوفان من هذين المصدرين فى الإنسان.

كما وجد أن فيتامين ج ضرورى لتحويل التربتوفان إلى ٥-إيدروكسى تربتوفان 5-hydroxytryptophan الخطوة الأولى فى تكوين السيروتينين الذى يساعد أيضاً فى (رفع ضغط الدم) وضيق الأوعية vasoconstrictor ومنبه stimulator لإنقباض العضل بسهولة smooth muscle contraction.

(Harper's)

أنظر: نياسين

ترب

تربة دياتومية / تبييض
diatomaceous earth/ fuller's earth/inufusorial earth

أنظر: تبييض، تراب

---

trypsin تربسين

(Merck)

ومن أسمائه أيضا بارإنزيم parenzgme وزنه الجزئيي ٢٤٠٠٠ ولونه أصفر إلى أصفر رمادى على هيئة مسحوق أو بلورات وثابت وهو جاف على درجة حرارة الغرفة إلى إلى ما لا نهاية. يذوب فى الماء وتقريباً لا يذوب فى الكحول أو الجلسرين ويذوب بسهولة فى محلول سورنسن المنظم من فوسفات الصوديوم Sorensen's sodium phosphate buffer solution ورقم ج يد الأمثل له ما بين ٧ - ٩. محاليله تفقد ٧٥٪ من قوتها على درجة حرارة الغرفة. وعلاجياً يستعمل كأنزيم بروتيوليتى ورقم الإنزيم ل. أ. ٣. ٤. ٢١. ٤ EC 3.4.21.4. وفى جسم الإنسان يفرز البنكرياس التربسين على هيئة سلف الأنزيم غير النشط تربسينوجين trypsinogen وهذا لا يعمل إلا بعد أن يدخل الأثنى عشر duodenum وهذا لضمان عدم هضم البنكرياس لنفسه. ويقوم أنزيم الانتروكيناز بفصل عديد ببتيد من التربسينوجين على رقم ج يد ٥ ليتكون أنزيم التربسين النشط كما أن التربسين يعمل أيضاً على التربسينوجين ليتكون تربسين وذلك بإزالة ببتيد الطرف النتروجينى n-terminal فالين-(أسبارتيل)٤ - ليسين وهو يحتوى على ٢٢٠ حمض أمينى. ويعمل التربسين على البروتينات التى يكون بعضها تم مسخه بواسطة العصير المعوى ليكون بروتيوزات وببتونات وعديد ببتيدات وأحماضا أمينية. والتربسين من البيتدازات الداخلية endopeptidases أى يكسر الروابط الببتيدية الداخلية وهو يحلمئ عديد الببيدات على الطرف النهائى الكربونى (ك) C-terminal side للحمضين الأمينيين القاعديين الليسين والارجينين.

ويقوم التربسين أيضاً بتنشيط الزيموجينات غير النشطة التى يفرزها البنكرياس لكل من الكيموتربسين chymotrypsin والكاربوكسى- ببتيداز carboxy-peptidase إلى الصور النشطة لتشارك أيضاً فى هضم البروتينات.

(Beckor, McGraw Hill Enc.)

أنظر: أنزيم، بروتين

trypsin inhibitor مثبط التربسين

هو عديد ببتيد له ميل كبير للتربسين مثبطا نشاطه. له كتله جزيئية ٦ كيلو دالتون molecular mass 6kDa و يوجد فى إفراز البنكرياس ويظهر أن وظيفته هى منع الهضم الذاتى المبكر للتربسينوجين. ويوجد منه صور فى بعض النباتات كالبقول .

(Becker)

أنظر: البقول

---

trypsinogin تربسينوجين

أنظر تربسين

تربين terpene

التربينات مجموعة class من المركبات التى توجد فى الطبيعة وهى عبارة عن بضع بوليمر (٢-٤ وحدات) oligomers لمركب الأيزوبرين isoprene.

ويبلغ عدد التربينات المعروف تركيبها أكثر من خمسة آلاف وعدد كبير منها خلِقَ معملياً. وأول ما عزلت التربينات عزلت من النباتات ولكن كثيراً من المركبات التى تتصل بالايزوبرين عزلت من مصادر أخرى أيضاً ولذا فإن هذه المجموعة قد يشار إليها باسم التربينو يدات terpenoids إنعكاساً لمنشئها الكيماوى الحيوى.

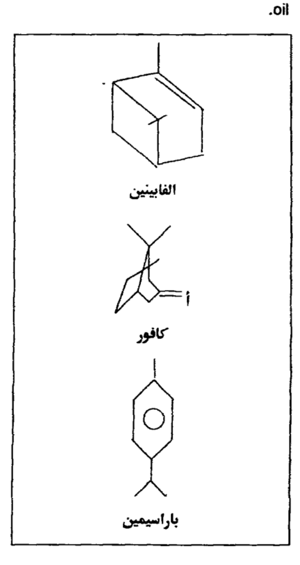
وتقسم التربينات تبعاً لعدد وحدات الايزوبرين الداخلة فى تركيبها.

ووظيفة هذه المركبات غير واضحة ولكن بعضها له خواص سامة تتعلق بحماية النوع. وأهم تخليق لها يعتقد أنه يتم عن طريق تكاثف جزئى مع حمض خليك لتكوين أسيتوخليك قرين أ acetoacetyl Co A.

التربينات الوحيدة mono terpenes وبها ١٠ ذرات كربون ومنها

والجيرانيول يوجد فى زيت الغرنوقى geranium والمنتول menthol هو المكون الأساسى لزيت النعنع البستانى / الفلفى peppermint والليمونين limonene يكون أكثر من ٩٠٪ من زيت الليمون lemon. وزيت اكليل الجبل/حصا البان rosemary يحتوى على الألفا-بينين α-pinene والكافور chaphor هو المكون الأساسى لزيت الاسفاقس sage.

الباراسيمين ينتج عن أكسدة التربينات الوحيدة monoterpenes وهو يوجد فى زيت ajowan oil.


الفابينين

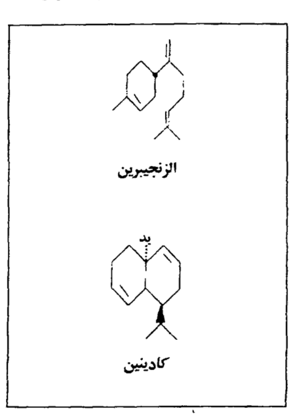
كافور

باراسيمين

وتستخدم التربينات الوحيدة monoterpenes فى صناعات النكهة والروائح flavor & perfume نظرا لروائحها الجذابة وإنخفاض وزنها الجزيئ وتطايرها المرتفع ومعظمها يخلق صناعياً بدلاً من استخلاصه من النباتات.

سسكويتربينات sesquiterpenes وهذه ايدروكربونات تحتوى ١٥ ذرة كربون وقد يضاف إليها أكسجين / مؤكسجنة oxygenated.

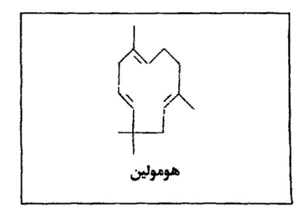
وكثير منها مكونات للعبير المعبر عن نواتج بعض النباتات وأخرى لها وظائفها الفسيولوجية ومن بينها:



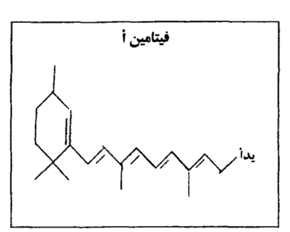
الزنجيبرين

كادينين

والزنجيبرين zingiberine هو مكون زيت الزنجبيل ginger بينما يوجد الكادينين cadinene فى زيت الكبابة oil of cubebs ومنها الهومولينات humulenes ومن بينها الهومولين humulene ويوجد فى حشيشه الدينار (أنظر بيرة)

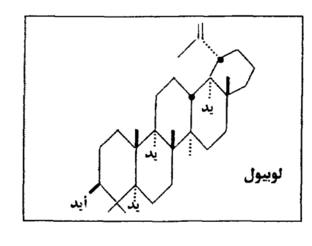

هومولين

التربينات الثنائية diterpenes وهذه إيدروكربونات بها ٢٠ ذرة كربون وتتكون من أربعة وحدات إيزوبرين ومن بينها فيتامين أ vitamin A



التربين الثلاثي triterpenes : هي ايدروكربونات تحتوى ثلاثين ذرة لكربون أو ست مجموعات ايزوبرين وهي أكبر مجموعات التربينويدات terpenoids وكثير من الراتنجات تحتويها على هيئة حرة أو على هيئة استرات esters أو جليكوسيدات وهي تنتج عن طريق تدوير cyclization السكوالين squaline ومنها اللوبيول lopeol الذى يوجد في بذور الترمس lupin

كذلك فإن الاستيرويدات والاستيرولات لها علاقة بالتربينات الثلاثية triterpenes وقد تقسم إلى نور تربينات ثلاثية nortriterpenes لتبين أنه ينقصها بعضا من ذرات الكربون الثلاثين فهي تحتوى على ٢٧-٢٩ ذرة كربون ومن بينها الكوليسترول وحمض الكوليك.



التربينات الرباعية tetraterpenes : بها ٤٠ ذرة كربون أو أكثر ومعظمها صبغات كاروتينويدية carotenoid pigments. ويمثلها الالفا كاروتين α-carotene وتزيد فى حبيبة يخضور chloroplast كل النباتات الخضراء وبعض الطحالب وتخدم كمساعدات فى التمثيل الضوئى photosynthesis.

التربينات العديدة polyterpenes: وهى مطاط طبيعى من نباتات Huvea والـ Guayule.

ترج

ترج/أترجة/ترنج	citron
الأسم العلمى	*Citrus medica*
الفصيلة/العائلة: السذابية	Rutaceae (Everett)

بعض أوصاف

شجرة صغيرة ٢-٣ متر تتأثر بالبرد ولذا تنتشر فى منطقة البحر الأبيض المتوسط. وهى شجرة دائمة الخضرة ذات أشواك تنتشر بدون نظام straggly وعمرها يميل إلى القصر. والثمرة الطازجة تكاد لا تؤكل لها قشرة سميكة جدا وينقصها العصير ولكن لها

عبير ويستخدمها اليهود في بعض احتفالاتهم الدينية feast of Tabernacles والثمرة كبيرة مطاولة قد تصل إلى ٢٠سم والقشرة مجعد عادة ذو لون أصفر ذهبي أو مخضر والجزء الأبيض سميك يحتوى لبا حمضيا. (Harrison, Ensminger)

الإستخدام

عبير الثمرة ورائحة القشر وزيتة الفواح يرشحه للاستخدام في الروائح وكطارد للعتة. وهي تستخدم الآن كمصدر للقشر لعمل القند الذى يستخدم في عمل الحلويات والكيك. وفى الأصل كانت الثمار تقطع نصفين وتوضع فى براميل cask كبيرة غير مغلقة فى ماء بحر حيث يحدث تخمر بسيط في حوالى اسبوع أو أكثر وبعد ذلك يضاف ملح خشن وتقفل البراميل. أما التمليح الآن فيتم في ١٥٪ مأج به ٢٠٠٠ جزء في المليون كب أ٢ كمادة حافظة (عطان) و١٪ كاكل٢ للعمل على تماسك الأنسجة. وعند عمل القند candying بنض المأج leach بواسطة ماء يغلى ثم يمرر فى محاليل سكرية. متزايدة التركيز تباعا حتى تصل إلى ٧٥٪ سكر.

وقد يحضر مشروب كحولى liqueur من الترج.

(Mc Graw-Hill Enc.)

ملحوظة

الإسم الإنجليزى citron يستخدم أيضا مع صنف من البطيخ

Citrullus lanatus var. *citrioides* melon

والذى قد يحضر منه أيضا قند ولكن قيمته أقل من القند المحضر من الترج .

كما أنه في فرنسا قد يخلط مع الليمون lemon .*Ctrius limon*

(Ensminger)

والأسماء: بالفرنسية citron ، وبالالمانية Zitron وبالايطالية cedro ، وبالاسبانية cidra.

(Stonbart)

---

citronella أترجة/ليمونية

(Everett)

تستخدم أوراق نوع من الحشيش Cymbopogon nardus grass (*Andropogon nardus*) في إنتاج زيت لسيرونيلا/ الأترجية وهو ذو لون اصفر فاتح وغير غال ويستخدم فى الروائح الرخيصة والصابون. ويعرف عنه أن يطرد الحشرات.

(Mc Graw-Hill Enc.)

---

turbot ترس

(Wheeler)

هذا اسم لعدد من الأسماك منها ما يتبع العائلة/الفصيلة المفلطحات Scophthalmidae ومنها:

الاسم العلمى *Scophthalmus aquosus*

وقد تسمى window pane, sand flounder

وقد تبلغ في المتوسط ٤٨سم وتوجد في الأطلنطي وتعيش إلى عمق ٤٦متر-٧٣متر وتستغل كغذاء ولكنها غير هامة تجارياً.

الاسم العلمي *S.. maeotius*

وتسمى black sea turbot فهي تعيش في البحر الأسود والمناطق القريبة منه في البحر الأبيض المتوسط في أعماق تصل إلى ١٠٠متر وتأكل الأسماك الأخرى خاصة البوري والأنشوجة وهي في مناطقها المحلية مهمة كغذاء وقد تصل إلى ١٥كجم.

الاسم العلمي *S. maximus*

ترس turbot ويوجد من إيرلندا إلى شمال إنجلترا وإلى الساحل الأفريقي وخلال البحر الأبيض المتوسط. وتبلغ إلى متر في الطول ولا يوجد عليها قشور scales ولكن أحيانا توجد مناطق عظمية على الجسم والرأس. ويختلف لونها ولكنه يشابه قاع البحر بني رملي مع بقع كبيرة. والكبير منها يأكل الصغير والصغير يأكل القشريات خاصة الجمبري وهو غذاء هام في أوروبا ولحمه ممتاز وغالي الثمن.

الاسم العلمي *S-rhombus*

ويسمى brill ويبلغ حوالي ٦٠سم ويوجد في البحار الأوروبية والبحر الأبيض المتوسط وتأكل الأسماك ويوجد عليها قشور scales وهي غذاء جيد ولكن ليس في جودة الترس turbot.

والأسماء: بالفرنسية turbot ، وبالألمانية Steinbutt ، وبالإيطالية chiodato rombo . وبالأسبانية rodaballo. (Stobart)

ترسة turtle

(Stobart)

الترسة للعامة سلحفاه تعيش في الماء وكثير منها يؤكل خاصة الترسة البحرية الخضراء الكبيرة

وأسمها العلمي *Chelonia mydas*

الفصيلة/العائلة: أنظر التقسيم المرفق

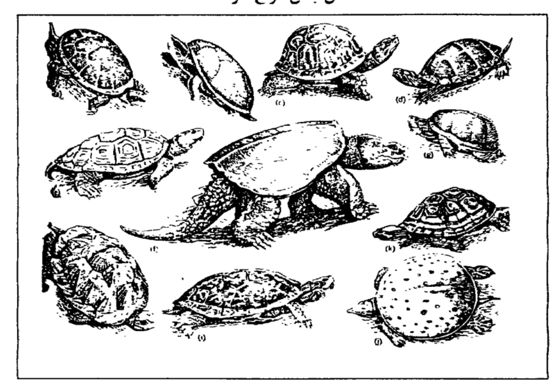
التجهيز: تقطع الرأس وتعلق الترسة من أقدامها الزعنفية الخلفية hind flippers خلال الليل لتصفية الدم ثم تقطع الأقدام الزعنفية flippers عند المفاصل ويفصل نصفا الصدفة shell بالقطع حول حوالي ٥سم من الحافة ثم تصفى المياه وتزال المعدة والأمعاء وخاصة المرارة بحرص ثم تعامل كلحم العجول الصغيرة veal أو يعمل منها شوربة حيث يستخدم اللحم و الدهن مع نصفي الصدفة shell مع الأقدام الزعنفية flippers في ماء يغلي وبعد الغلي لمدة عدة دقائق تؤخذ الأقدام الزعنفية flippers وينزع جلدها ولكن الصدفة shell تحتاج لوقت أطول. ويحضر مركز شوربة stock من الكبد والقلب والكلى والعظام وفيها يغلي الماء والأقدام الزعنفية flippers والرأس وتتبل ببعض التوابل كالزعتر والبقدونس والقرنفل والبسباسة/جوزة الطيب mace.

القيمة الغذائية

الترسة الطازجة: وكل ١٠٠جم منها بها ٧٨,٥٪ ماء وتعطى ٨٩,٠ سعراً وبها ١٩,٨٪ بروتين، ٠,٥٪ دهن والمعلبة بها ٧٥٪ رطوبة وتعطى ١٠٦,٠ سعراً وبها ٢٣,٤جم بروتين، ٠,٧جم دهن وكلاهما خال من الكربوهيدرات والألياف. (Ensminger)

والأسماء: بالفرنسية tortue de mer، **وبالألمانية** Meerschildkröte، **وبالإيطالية** tartaruga/ testugine di mare **وبالأسبانية** tortuga (de mar). (Stobart)

أشكال لبعض أنواع الترسة



Suborder Pleurodira	Comm on name	عدد الأنواع	
Family Pelomedusidae	Side-necked turtles	١٤	مدغشقر، جنوب أفريقيا و أمريكا الجنوبية
Family Chelidae Suborder Cryptodira	Side-necked turtles	٣٢	أمريكا الجنوبية، غينيا الجديدة، إستراليا
Family Kinostemidae	Mud and musk turtles	٢٢	شمال ووسط أمريكا الجنوبية
Family Chelydridae	Snapping turtles	٣	وسط وشمال أمريكا الجنوبية
Family Emydidae	Pond turtles and allies	١٠٢	جميع البلاد ماعدا إستراليا
Family Testudinidae	Tortoises	٣٠	جميع البلاد ماعدا إستراليا
Family Cheloniidae	Hawksbill, loggerhead, and green sea turtles	٦	البحار الأستوائية وتحت الأستوائية
Family Dermocheylidae	Leatherback turtles	١	البحار الأستوائية وتحت الأستوائية
Family Trionychidae	Soft-shelled turtles	١٤	وسط وجنوب أفريقيا وأسيا وأمريكا الشمالية
Family Carretochelyidae	Fly River turtle	١	غينيا الجديدة

ترمس lupine

(Kadam 5)

يستخدم الترمس فى غذاء الإنسان فى حوض البحر الأبيض المتوسط ومرتفعات الأنديز Andes من قديم الزمان والأصناف المستخدمة هى:

الأسم العلمى *Lupinus albus , L.luteus L.mutabilis , L.angustifolius*

الفصيلة/العائلة: القرنية Leguminosea (pea) (Everelt)

❖ **بعض أوصاف**

• *L. luteus*: حولـــى يزرع كعلف سيقانه قائمة erect عليها شعر hairy تصل إلى ٦٠ سـم والأوراق بها من ٧-١١ وريقات رمحية طولية linear-lancelote إلى بيضية منعكسة يضيق to narrowly-obovate= والوريقات تصل إلى ٥سم فى الطول. والأزهار صفراء حوالى ٣سم. والقرون حوالى ٥سم بها ٤-٧ بذور عليها علامات بنية.

• *L. mutabilis*: حوالى متر إلى ١٥٠سم وهو عديم الشعر hairless فيما عدا القرون و أوراقه بها ٧-١١ وريقات رمحيه إلى عريضة من أعلا lanceolate to broad-oblanceolate طولها من ٥-٧.٥سم. والأزهار طولها ٢ سم ولونها أبيض وعليها علامات صفراء أو بنفسجية والقرون مشعرة hairy طولها ٥-٧,٥سم والبذور بيضاء أحيانا مبقعة بالبنى.

التركيب الكيماوى

الجدول (١) يعطى التركيب الكيماوى لبذور الترمس.

جدول (١): التركيب الكيماوى لبذور الترمس.

المكـــون (٪)	النــــوع			
	L. angustifolius	*L. albus*	*L. luteus*	*L. mutabilis*
البروتين الخام	٣٤	٣٩-٤٠	٤٢,٠	٤٣
دهن خام	٥-٦	٩-١١	٥,٠	١٥-١٦
ألياف خام	١٥	٩-١٢	١٦-١٧	٧-٩
مستخلص خالى النتروجين	٤٢-٤٣	٣٦-٣٧	٣٢-٣٣	٢٦-٣٤
رماد	٣,٠	٣,٠	٤,٠	٤,٠

وعلى ذلك يتضح أن بذور الترمس غنية فى البروتين والدهن

البروتينات proteins

تمثل الألبيومينات حوالى ١٣٪ والجلوبيولينات حوالى ٨٧٪ فبروتينات الترمس لاتذوب فى الماء أو فى محلول ملحى.

وباستخدام الأستشراد الكهربى فى خلات السيليولوز تنتج ٥ البيومينات، ١١ جلوبيولينات ست من الأخيرة مثلت ٩٠٪ منها. والفاسينيلات vacilins منها كانت تنقصها الأحماض الأمينية الكبريتية والتربتوفان ومنخفضة فى الفالين والليسين والثريونين. والليجيومينات كانت أحسن منها إذ نقصها كان ثانويا فى الأحماض الأمينية الكبريتية والفالين. وعموما فمستخلص الجلوبيولين كان منخفضا فى الميثيونين والتربتوفان بينما أظهرت الألبيومينات تركيبا أكثر توازنا للأحماض الأمينية. وأظهر نوع *L.luteus* أحسن توزيع للأحماض الأمينية الضرورية. والجدول (٢) يعطى تركيب الأحماض الأمينية المحددة limiting وهى تلك التى تحتوى على الكبريت سستنين وميثيونين- أما أرتفاع نسبة الليسين فيجعل الترمس وبروتينه مكملا عالى القيمة للحبوب التى يحد بروتيناتها انخفاض نسبة هذا الحمض الأمينى بها.

جدول (٢): تركيب الأحماض الأمينية فى نوعين من الترمس.

الحمض الأمينى	*L. albus*	*L. luteus*
ايسولوسين	٣,٩٧	٦,٢٢
لوسين	٦,٩٠	١٠,٠٨
ليسين	٤,٢٦	٣,٨٠
ميثيونين	٠,٧٠	٠,٥٧
سستنين	٢,٥٢	٢,٨٨
فينيل الانين	٣.٦٥	٠.٤٠
تيروسين	٤,٤٠	٢,٣٢
ثريونين	٣.٣٢	٣,٥٢
فالين	٣,٧٠	٣,٧٨
الانين	٢,٨٣	٤,٣٠
ارجينين	١٠,٣٠	١٨,٤
حمض اسبارتيك	٩,٤٥	١٢,٨٠
جلوتامين	٣٠,٨٠	٢٤,٥٨
جليسين	٣,٢٦	٤.٥٨
هستيدين	١,٨٨	٨,٨٠
برولين	٤,٦٢	٤,٧٧
سيرين	٣,٧٨	٦,٥٨

وقيم نسبة كفاءة البروتين منخفضة ولكنها تتحسن كثيرا بإضافة ٠,٢٪ ميثيونين فترتفع مثلا فى البذور الطازجة من ١,٣٤ إلى ٣,٠٥ وتزيد الهضمية الظاهرية من ٨٠٪ إلى ٨٢,٢٪

وقد ذكر أن محتوى الترمس من مضاد التربسين وملززات الدم hemagglutenins منخفض وأن الطبخ لا يحسن من قيمة البذور مظهرا لعدم احتوانها على مضادات تغذية حساسة للحرارة.

الخواص الوظيفية للبروتين

إن معزول البروتين من *L.albus* cv Buttercup كان له خواص استحلابية وذوبانية ممتازة وساعد لون الـ *L.termis* العنبرى على إعطاء المكرونة لونا مرغوبا عند خلطه بدقيق القمح بنسبة٢-٦٪. ولم يساعد استخدام الهواء فى عزل مسحوق *L.angistifolius* على عزل البروتين لارتباطه بالأجزاء النشوية. وكان للمركز البروتينى لـ *L.mutabilis* المحضر بالاستخلاص بالقلوى خواص جيدة لامتصاص كل من الماء والزيت وكذلك خواص الجيلاتين. وكان أقل ذوبان للبروتين عند رقم ج يد ٤,٠ ولكنه تحسن كثيرا بعد رقم جيد ٥,٠. وزادت مقدرة إعطاء رغوة لمركز البروتين بزيادة التركيز وكذلك بإضافة كلوريد الصوديوم وتأثر الحجم بعد الخفق whipping برقم جيد وبالفترة الزمنية بعد الخفق (الثبات) على درجة حرارة الغرفة (٢١°م). كما تأثر نفس العاملين بإضافة بعض أنواع الكربوهيدرات (جلاكتوز، سكروز، أميلوز، أميلوبكتين، نشا بطاطس، صمغ عربى، بكتين). كذلك فقد أثر كل من رقم جيد والتركيز على مقدرة الأستحلاب لمركز بروتين الترمس.

الدهون lipids

نوع الـ *L. mutabilis* قد تصل فيه نسبة الدهن إلى ٢٤٪ فهو ربما كان مصدرا له. والدهن له رقم يودى ١١٤ ورقم تصبن ١٨٨ ومواد دهنية غير متصبنة ١,٠٤٪ ومعامل انكسار (٤٠°م) ١,٤٦٧٠ وتبلغ نسبة حمض البالمتيك ١٣,٢٪ من الأحماض الكلية والأولييك ٤٢,٠٪ واللينولييك ٣٤,١٪.

الكربوهيدرات carbohydrates

الترمس مثل فول الصويا لا يوجد بهما نشا. ولكن نسبة السكروز تبلغ ١,٠-٢,٦٪ والرافيوز ٠,٥-١.١٪ والأستاكيوز stachyose ٠,٩-٧,١٪ والفورباسكوز، verbascose ٠٦-٣,٤٪ والأجيجوز ajugose ٠,٣-١٪ فأهمها الأستاكيوز. أما الألياف فتتروح نسبتها من ٧-١٦٪.

المعادن والفيتامينات minerals & vitamins

تبلغ نسبة المعادن فى البذور من ٣-٤٪ والزيت به نسبة من التوكوفيرول وبذور الترمس المصرى مصدر جيد لفيتامينات ب، ج، أ.

❖ المعاملة processing

• استخلاص الزيت oil extraction

تنظف البذور الكاملة ثم تزال قشرتها dehulled ثم تعمل على هيئة رقائق flaked ثم تطبخ إلى ٨٠°م ثم تستخلص بالهكسان ثم تجرى عملية إزالة الصموغ والمواد المرة & degummed debittered بالغسيل بأحماض مخففة ثم تعادل وتبيض bleached وتزال رائحتها deodorized. وتتركز المواد القلويدية alkaloids فى الكعكة ولا يحتوى الزيت إلا على كميات صغيرة منها.

ومن القلويدات الموجودة فى بذور الترمس (*L.mutabilis*) اللوباتين lupanine:١٣

ايدروكسى لوبـانين 13 hydroxy lupanine، ٤ ايدروكسى لوبانين، اسبارتيين aparteine

• التحميص roasting

فى أمريكا الجنوبية يتم تحميص بذور الترمس فى المنازل وتجاريا لإنتاج الدقيق ويتـم ذلك على ٨٠ °م–٩٠ °م لمدة ١٠ دقائق بغرض هدم مضـادات التغذية وتحسين الخواص الحسية. ولكن لم يلاحظ أى تحسن فـى نسبة كفاءة البروتين بـالتحميص لمـدة ١٠–٢٠ق. وإن كـان التحميـص لمـدة ٣٠–٤٠ق أثر عكسيا على قيمة البروتين فقلل من قيمة الأحماض الأمينية الضرورية.

• إزالة المرارة debittering

هناك عدة طرق لإزالة المرارة:

– طريقة تقليدية traditional

تبتدئ هذه الطريقة باختيار البذور وتنظيفـها ثـم نقعها فـى مـاء لعـدة سـاعات لأحـداث الإماهـة hydration أو تطبـخ مباشـرة لمـدة ٤٥–٦٠ ق وهذه المعاملة الحرارية تـؤدى إلى هـدم مقـدرة الأنبـات فـى البـذور وتثبيـط الهـدم الأنزيمــى والبكتـيرى وإلى خفـض الفقـد مــن البروتينـات بتجلطـها coagulation وتسـهل مــن غسـيل القلويدات وقد يضاف جير lime فى مـاء الطبـخ حيث يساعد ذلك على إزالة المرارة ويجعل إزالة القلويدات أسهل لأن سيليولوز القشرة يذوب أثناء هذه المعاملة بالجير. وأخيراً توضع البذور فى ماء جار الذي يزيل مـا يتبقى من القلويدات وتستغرق هذه العملية من ٣–٥ أيام ويجب ألا تزيد المدة عن ذلك لأن هذا يؤدى إلى فقد المادة الجافة.

وعادة تؤكل البذور مزالة المرارة مع قليل من الملح وبدون تحضير آخر أو أنها قد تجفف.

– طريقة كوذكو cuzco method

تنقع بذور الترمس فى ماء دائر circulating لمدة ١٨ ساعة ثم يضاف إليها ٥٠ جم رماد من ساق كينوا quinoa لكل ١٠ كجم ترمس. ويطبخ المخلـوط لمدة ٤٠ ق فى حلة ضغط. وبهذه الطريقة يـزال ٦٥٪ من القلويدات ثم تغسل فى غسالات خاصة لمدة ٣٦ ساعة وتغير فيها المياه أربعة مـرات ثـم تجفف البذور شمسيا لمدة ٤٨ ساعة وهـذا يعمـل على الاحتفاظ بالبذور بحالة جيدة لمدة أطـول وهى تستخدم فى تحضير الدقيق.

– الطريقة المصرية Egyptian method

فى هذه الطريقة ينقع الترمس فى ماء يجدد عدة مرات لمدة ٥ أيام فتتم إماهته ويـزال جـزء من المرارة. ويستهلك الترمس الذى يكتسب ماءا بعد نقعه فى ماء مملح لفترة قصيرة.

الإستخدام utilization

سبق ذكر أن بروتينات الترمس تكمـل بروتين القمح. كما أن التغذية على بروتينات الترمس مع بروتين الشوفان oats يحسن من قيمة البروتين كما يظهر ذلك نسبة كفاءة البروتين. والتحسين فى قيمة بروتين الحبوب خاصة الذرة والأرز واضح ويمكن أن يكون مفيدا فى مقاومة سوء التغذية وربما منعه، خاصة مع المجموعات الفقيرة التى تحتـاج إلى بروتينات أعلا قيمة وبسعر منخفض.

ويمكن إضافة دقيق الترمس بنسبة ٥-٢٠٪ في تحضير الخبز. وعند نسبة ١٠٪ *L.mutabilis* فإن خواص الحجم النوعي specitic volume ولون القشرة crust واللب crumb وتلازج القطع cnsistency cutting والتماثل symmetry والتحبب grain والقوام texture والرائحة smell والمذاق تكون قريبة من الخبز المصنع من ١٠٠٪ دقيق قمح.

و يمكن استخدام دقيق الترمس الجاف المزال المرارة في منتجات خبيز أخري. فالبسكويت المالح crackers الذي يحتوي علي ٣٠-٤٠% ترمس كانت قيمته مقبولة. وأن اضافة ١٠٪ دقيق ترمس مزال المرارة الي دقيق القمح زاد من قيمة البروتين من ٢٨,٤٪الى ٧٥,٦٪ بالنسبة للكازين(١٠٠٪).

و يصلح دقيق الترمس لأنتاج الشرانطيات noodles كما أنه يمكن استخدامه بدلا من ٢٥٪ من اللحم meat في السجق. كما أن الترمس مزال المرارة و مملحا يصلح للأكلات الخفيفة و كذلك الترمس المجفف مع السكر أو الملح و مع التشيلي chili منتشر الاستخدام. و يراعى عدم استخدام الانواع التي تحتوى القلويد السام اناجرين anagerine. (McGraw-Hill Enc.)

الأسماء: بالفرنسية: lupin، وبالالمانية Lupine.

ترمومتر/ مقياس درجة الحراره thermometer

الترمومتر أداة لقياس درجة الحرارة ويمكن أن يبنى على خاصية أى مادة تتغير بطريقة يمكن التنبؤ بها بتغير درجة الحرارة. وأكثرها انتشارا تعتمد على تمدد الزئبق أو سائل مناسب آخر(كالكحول) مع زيادة درجة الحرارة.
(Chambers)

والتداريج الأكثر إنتشارا هي:

• **التدريج المنوى**
Centigrade / Celius/ SI Scale

والمسافة (الفترة) بين نقطتي تجمد وغليان الماء النقي على الضغط العادى normal preussure تقسم إلى ١٠٠ أجزاء متساوية كل منها درجة منوية centigrade degree حيث نقطة التجمد في هذا التدريج هي الصفر zero.

ولتحويل درجة الحرارة من هذا التدريج إلى التدريج الفهرنهيتى Fahrenheit scale: اضرب في ١,٨ ثم اضف ٣٢.

وللتحويل إلى كلفين Kelvin أضف ٢٧٣,١٥.

• **التدريج الفهرنهيتى**

وفي هذا التدريج تكون نقطة تجمد الماء النقي هي ٣٢° ونقطة غليان الماء هي ٢١٢° أى أن التقسيم يكون على فترة ١٨٠°.

ولتحويل الدرجات الفهرنهيتية إلى درجات منوية اطرح ٣٢ واضرب الناتج في ٩/٥.

• **تدريج كلفين**
Kelvin (thermodynamic) scale

في هذا التدريج درجة حرارة النقطة الثلاثية triple point للماء هي ٢٧٣,١٦ ك 273.16 K فنقطة تجمد الماء (صفر°م) هي ٢٧٣,١٥°ك K 273.15°.

تريتيكال/القمح الشيلمى triticale

الإسم العلمى X *Triticescecale* Wittmack (Gustafson *et al.*)

القمح الشيملى نتج بعمل الانســـــان بالتهجين بين القمــح .*Triticum* spp والشيلــم *Secale cereale* L. وكان الغرض هـو الحصـول علـى أحسن خصائص القمح (محصـول عـال وجـودة فـى صناعة الخـبز) وأحســن خصـائص الشيلم (مقاومـة الشـتاء وبروتـين وليسـين عـــل ومقاومـــة الجفــاف والأمـراض ومقاومـة المعــادن الثقيلــة). ولكــن لم يتحقق ذلك كثيرا وهو يزرع فى مناطق متعددة فى العالم لاستهلاكه كحبوب فى غذاء الحيوانات وإن كان استخدامه فى استهلاك الانسان يتزايد.

والقمح الشيملى ربمـا اصبح معرضـا للأمراض التى تصيب كلا من القمح والشيلم.

الزراعة agronomy

زراعــة القمــح الشـيلمى مشــابهة لزراعــة القمــح والحبوب الأخرى مما شجع الزراع على زراعته إلا أنه قد يتجاوب بطريقة مختلفـة لبعض المعادن فهو أصلح فى الأراضئ الحمضية.

ويمثـل التنبيـت قبـل الحصـاد والمرتبـط بـالنضج المتأخر مشكلة فى تسويق القمح الشيلمى فى بعض البلاد وبالتربية يمكن التغلب على هذه المشكلة.

وعموما فهو فى الأراضــى الفقـيرة وظـروف الجــو الهامشية وعلى ارتفاعات عالية ويجمع ما بين أحسن ما فى أبويه القمح والشيلم.

شكل الحبة وتطورهـــا kernel morphology & development

يتعرض القمح الشيلمى لانكماش يصاحبه نمو بطـئ و/أو فجوات داخل السـويداء. وقد وجد أن نشـاط الألفا أميلاز α لايرتبط ارتباطـا مباشـرا بانكمـاش حبوب القمح الشيلمى. وكذلك فإن نقص محتوى الماء فى الحبة لا يسبب هذا الانكماش وبالنسبة للقدرة على القيام بالتمثيل الضوئـى فإنه لم توجد فروق بين الحبـوب المنكمشـة والحبـوب الأخـرى. كذلك لم توجد علاقة بين نسـب السكريات الذائبة (المختزلة) وكـون الحبة منكمشـة أو غضــة وليـــس هناك علاقة بـين نشـاط انزيم مكـون النشا starch synthesis وانزيم فسفوريلاز النشا مع تجميع النشا فى حبة القمح الشيلمى.

وتوجد إنزيمات الفوسفاتيز الحمضية بمستويات أعلا فـى الحبـوب المنكمشـة فـى الحبة خـلال الأطـوار المتأخرة من النضج. وأحد الشروح لذلك أنـها ربمـا كانت موجـودة لتكسـير النـواة الشـاردة aberrant nuclei التى تنتج أثناء الإنقسام. ويظهر أن تركيـب القمـح الشيلمى الوراثـى الفريـــــــد unique genome constitution مـن حيـث المـورث genic & والهيتيروكروماتى (الصبغات المتباينة) heterochromatic مسئولان عـن مـدى إنتـاج النوايـا الشـاردة فـى السـويداء (كثـير النَّـوَى) coenocyte تخلـق بطريقـة غـير مباشـرة ظروفـا لإنتاج نخر خلوى cellular necrosis وانكماش البذرة (أشكال ١، ٢، ٣).



شكل (١): صورة حبة قمح شيلمي ممتلئة بالمجهر الاليكتروني (حبة ممتلئة)

شكل (٢): حبة تريتيكال متوسطة الذبول

شكل (٣): حبة تريتيكال دابلة جداً

التكوين والجودة
composition and quality

القمح الشيلمي يحتوى على ١٢,٥٩-١٧,٢١ بروتين، ١,٥٩-٢٠,٢١٪ دهن، ٧٧,٣٨-٨٠,٨١ مستخلص خالي النتروجين ١,٩٨-٢,٥٨ الياف و ١,٨٤-٢,١٧٪ رماد، ٦٨,٥٥-٧٠,٨٦ كربوهيدرات متاحة و ٠,٥٣-٠,٦١٪ تانين (وزن جاف). ومستويات القمح الشيلمي من البروتين والأحماض الأمينية أحسن منها فى القمح ولكن هضمية البروتين فى كل منهما تكاد تكون متشابها (حوالي ٩٢) ولكن القيمة البيولوجية للقمح الشيلمي تتراوحت بين ٥٩,٣، ٩٩,٩ وفى القمح كانت ٥٧,٦ وكذلك كان صافى استخدام البروتين فيه ما بين ٥٤,٢، ٦٣,٧ وفى القمح ٥٢,٩ (القمح هو موسيلو٧٧). وربما احتوى القمح الشيلمي على بعض مثبطات التغذية من الشيلم ولكن لم توجد علاقة مباشرة لمثبط التربسين فيه وهضمية البروتين فى الخنازير والفئران. كما أنه لم يسبب أى اسهال أو انخفاض فى الهضمية فى الفراخ بل أن القمح الشيلمي كان تجاوبه العام أحسن من القمح أو الشيلم فى هذه التجارب.

ولو أن القمح الشيلمي يحتوى على مستويات أعلا من الليسين عن القمح إلا أن هذا لم ينعكس على النمو والجدول يعطى نسب الأحماض الأمينية فى أحد أصناف التريتكال ووجد أن مستويات الألكايل ريزوسينول alkyl resorcinol لم ترتبط بنقص كفاءة تحويل البذور reduced seed conversion efficiency.

جدول (١) محتوى القمح الشيلمي من الأحماض الأمينية جم/١٠٠جم بروتين

(أحماض أمينية)	تريتيكال (القمح الشيلمي)
ايزولوسين	٣,٤٥
تربتوفان	١,٠٢
ثريونين	٣,٥٥
فالين	٤,٤٨
فينل الانين	٤,٩٤
لوسين	٧,٢٠
ليسين	٣,٤٤
ميثيونين	١,٢٨

وربما تشابهت محتويات القمح الشيلمي من البروتين مع تلك الموجودة في القمح ولكن نسب وجودة كل قسم عن جودة البروتينات تختلف. ففي أحد اصناف القمح الشيلمي في الأرجنتين وجد أن بروتينات السويداء تكونت من ٣٣٪ البيومينات والجلوبيولينات (ربما احتوت على الليسين) ٢٩٪ وكانت ذائبة في الكحول في حين أن الجنين germ تكون من ٥,٩٪ البيومين وجلوبيولين و ١٠٪ بروتينات ذائبة في الكحول. والقمح الشيلمي احتوت اصنافه على مستويات أعلا من البروتين الذائب في الماء عن قمح الخبز ونسب أعلا من الذائب في الكحول وغير الذائب فيه والذائب في الحمض الذى قسم إلى ذائب في رقم جيد ٥,٨ وغير ذائب في رقم جيد ٥,٨ والأخير غير الذائب في رقم جيد ٥,٨ هو جزء البروتين الذى يؤدى إلى إنتاج خبز جيد. وهذا الاختلاف حرج حيث أن التفاعل مابين التركيزات المناسبة من الجلوتينين والجليادين وتأثيره على مكونات العجين والدقيق الأخرى هو الذى يؤدى إلى إنتاج أمثل خصائص اللزوجة المطاطية viscoelastic properties . ولكن هذا لا يشرح شرحا كاملا خواص القمح الشيلمي في عمل خبز لأنه حتى اصناف القمح الشيلمي ذات المستوى المماثل للقمح من الجلوتن لها عجين ضعيف. ولما كانت هناك اعداد أكبر من البروتينات غير المتجمعة non-aggregated في جلوتينين القمح الشيلمي فقد اقترح أن هذا هو سبب انخفاض جودة عمل الخبز في القمح الشيلمي.

الاستخدام utilization

لم يعش القمح الشيلمي للتوقعات بإعطاء نتائج أحسن من القمح والشيلم ولكن الأبحاث لازالت جارية لإنتاج سلالات محسنة ذات خواص طحنية وخبزية أحسن.

الطحن milling

يمكن استخدام طرق طحن القمح والشيلم في طحن القمح الشيلمي ولكن نظرا للاختلافات في صلابة الحبة ومدى انكماشها فلا توجد طريقة نمطية لطحن القمح الشيلمي ولكن يمكن تحت الظروف المثلى الحصول على ٦٠-٦٥٪ دقيق منه محتواه من الرماد ما بين ٠,٤٥ -٠,٥٥ ٪. وعموما فإن تجارب التربية سائرة في اتجاه الحصول على الأصناف ذات حبوب غضة (ملينة) plumb وصلبة تصلح لمختلف استخدامات الطحن.

خواص العجين والخبز dough and baking properties

استخدام دقيق القمح الشيلمي لإنتاج خبز مشابه لخبز القمح كان محدوداً نظراً لإرتفاع مستوي الألفا أميلاز في القمح الشيلمي والميل الي انتاج عجائن ضعيفة. ومع ذلك فيمكن انتاج معظم نواتج دقيق القمح بالضبط المناسب لامتصاص الماء وسرعة خلط العجين ووقته وزمن التخمر. وكذلك يدخل دقيق القمح الشيلمي بنسب تتراوح ما بين ٢٥،٥٠٪ لانتاج منتجات تجارية مقبولة. ولانتاج عجين له خواص اللزوجة المطاطية المرغوبة viscoelastic فإن سرعة الخلط وزمن ودرجة حرارة التخمر وزمن التخمير proofing time (التخمر النهائي) والزمن

بين الخلط وأول لكمة punch لابد من خفضها جميعا للتعويض عن ضعف عجين القمح الشيلمي. وللحصول على أحسن النتائج لتقدم العجين يجب عدم القيام بخطوة التخمر على الكتلة bulk fermentation وأن تزاد نسب المواد المؤكسدة والخميرة.

ويمكن عمل بسكويت cookies وتورتيلا وكيك ومنتجات القمح الطرى الأخرى من دقيق القمح الشيلمي. وكذلك يمكن عمل بسكويت مالح crackers من خليط مع دقيق القمح بنسب تترواح ما بين ٢٥،٧٥٪ وكلما قلت النسبة كلما كانت النتائج أحسن. ولكن حتى هذه فإنها حسنت القيمة الغذائية عن تلك المنتجة من دقيق قمح فقط.

حبوب العلف feed grain

تعطى تجارب التغذية على الحيوانات نتائج متباينة نظرا لأن أصناف القمح الشيلمي المختلفة تختلف في محتواها البروتيني وتركيب الأحماض الأمينية والمتاح غذائيا nutritional availability ووجود المواد المضادة للتغذية ولكن أمكن استبدال جزء من الصويا المرتفعة الثمن بالقمح الشيلمي مع الحصول على نتائج أحسن في معدل النمو.

العلف الأخضر forage

يستخدم القمح الشيلمي كعلف أخضر في مناطق مختلفة الجودة والتربة وفى فلوريدا النتائج كانت أحسن من القمح ومماثلة للشيلم. وفى أحد أصناف القمح الشيلمي في كندا فإن حصد العلف الأخضر مبكرا أدى الي زيادة محصول الحبوب – بعكس الحادث مع معظم الأصناف – وربما عاد ذلك إلى انخفاض الميل للرقود lodging فى النباتات المقطوعة وتأثر تاريخ خروج السنابل hooding date ولكن المكسب كان ١,٥ طن علف أخضر للهكتار، ٠,٥ طن حبوب للهكتار أيضا.

الاستخدام فى البيرة brewing

كان لأصناف القمح الشيلمي المستخدمة قوة تسكير للنشا أكبر وكذلك كان نشاط الألفا أميلاز والبيتا أميلاز أعلا ولكن البيرة المصنوعة كانت أغمق وكان لها رقم جـ يد أعلا من تلك المصنوعة من الشعير وكان محتواها الكحولى أقل. وعند استخدام ٣٠٪ من القمح شيلمي لم ينتش فإن الخواص العضوية الحسية للبيرة لم تتأثر. فإذا استعملت نتيشة القمح الشيلمي فيجب أن تكون عملية النتش تحت الظروف المثلى وعلى ذلك فإذا استخدمت هذه الأصناف في صناعة البيرة فسيتطلب الأمر تعديل خط تصنيع البيرة لتجنب الوصول إلى لون زائد وتجنب فترة طويلة للتعرض للإنزيمات البروتيولوتية. وكذلك يجب تعديل خط التخمر ليوائم المحتوى العالى من الأحماض الأمينية فى مستخلص النتيشة.

الإنبات

يعمد البعض إلى تنبيت sprouting حبوب التريتيكال / القمح الشيلمي بغرض الاستهلاك الآدمي. (Stobart)

العلاك/تشوينج جم/ صمغ المضغ
chewing gum

انظر: تشيكل

تشيكل/علك chicle

التشيكل أو العلك إفراز صمغي gummy exudate يستخدم في العلاك/ صمغ المضغ (تشوينج جم chewing gum) وهو يوجد في لحاء شجرة دائمة الخضرة كانت تعرف باسم *Achras zapot* (sapota) *Sapota ackras* وهي الـ *Manilkara zapota*
(Everett)

الفصيلة/العائلة: سَبُوتيات Sapotaceae

والشجرة عصيرها لبني وتوجد في المكسيك وأمريكا الوسطى ويجمع النَّسَل latex ويغلى بعناية لإزالة الرطوبة الزائدة وعندما تصل نسبة الرطوبة إلى ٣٣٪ يصيب العلك (التشيكل) ويقولب على هيئة كتل blocks . والعلك الخام يحتوى راتنج وأرابين arabin ومطاط متجمع gutta وسكر وكالسيوم وأملاح ذائبة. وللتنقية تكسر الكتل وتغسل في قلوى قوى وتعادل بواسطة فوسفات الصوديوم الحامضية ثم تغسل مرة ثانية وتجفف وتسحق. والناتج مسحوق غير متبلر amorphous لا يذوب في الماء ويكون عجينا paste يلتصق sticky عند التسخين.

وعند تصنيع صمغ العلاك المضغ/تشوينج جم ينظف العلك/التشيكل ويرشح ويعقم ويضاف إليه مواد منكهه وسكر.

(McGraw. Hill Enc.)

صنيع التشوينج جم/ صمغ المضغ /العُلاك
chewing gum

(McGraw-Hill Enc.)

يعتبر صمغ المضغ نوعا خاصا من الحلويات يتكون من الشبكة الأم matrix من نسل latex غير ذائب أو صمغ طبيعي أو مخلق synthetic يحتوى كوسط غير مستمر discontinuous phase محليات و منعمات softeners ونكهات وألوان ومضافات أخرى. وعند مضغ هذا الخليط فإن جيوبا مجهرية من المنكهات تتعرض تدريجيا للعاب وتذوب . والصمغ الأساس الأصلي كان من التشيكل/ العلك وبعد ذلك حل محله جِلوتونج jelutong من إندونيسيا وسارفا sarva من أمريكا الجنوبية. ولكن حاليا تستخدم كميات كبيرة من صمغ وراتنجات مخلقة وشموع كجزء من مكونات قاعدة الصمغ في إنتاجه وهى كثيرا ما تكون ذات خواص أحسن من الشبكات الأم latexes الطبيعية من حيث القوام والتجانس وقوة المكث staying power. ومن بين هذه المكونات المختلفة خلات عديد فينايل ومطاط صناعى من نوع عديد الايزوبرين وشموع عديد الايثيلين واسترات راتنج. ويبتدى الإنتاج بخلط كتل من قاعدة الصمغ (كثيرا ما تكون قد نقعت مع بعض المكونات السائلة) مع المكونات الأخرى في خلاط مزدوج الجدار يسخن بالبخار وبه مقلب انصاله من نوع سيجما sigma وإحدى التركيبات تتكون من ١٩,٤٪ قاعدة صمغ gum base ١٩,٨٪ شراب ذرة، ٥٩,٧ مسحوق سكر، ٠,٥٪ جليسرين، ٠,٦٪ نكهة ويمزج الخليط على درجة حرارة ٤٥-٥٥°م عادة ويشكل على هيئة أرغفة loaves تزن من ٣,٦-٤,٥ كجم. وبعد

التبريد يمرر الناتج خلال مجموعة من الاسطوانات المزدوجة على التتابع لخفض سماكته. وقد يرش مسحوق سكر على السطح لمنع الالتصاق sticking . والأسطوانتان الأخيرتان مشكلتان إلى الطول المطلوب stick-sizge وتقطعه على هيئة صفائح sheets توضع على صوان وتهيئ conditioned على ١٥-١٨°م، ٤٥-٥٠٪ رطوبة نسبية لمدة ٢٤-٤٨ ساعة. وعند التعبئة تكسر الصفائح إلى الحجم العادي للاستهلاك sticks وتلف وتعبأ wrapped and packaged وفي المصانع الكبيرة العملية مستمرة حتى مرحلة التهيئة.

أتفحة

تفاح	apple
اسم الجنس	*Malus*
الفصيلة/العائلة: الوردية	Rosacoe

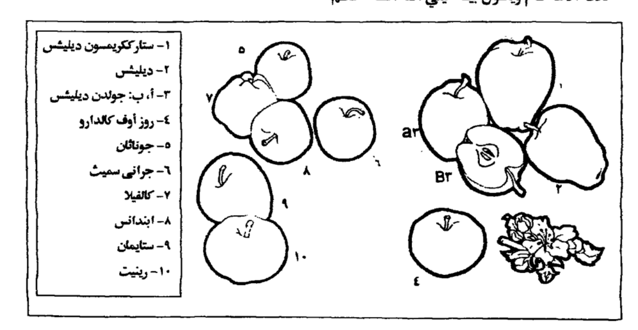
يوجد حوالي ٣٠ نوعا في جنس الـ *Malus* وحوالي ٧٥٠٠ صنف وقد زرعت منذ أكثر من ثلاثة آلاف عام ويقول بيانكيني أنه أثناء حكم رمسيس الثالث كان التفاح يزرع على جانبي وادي النيل الخصب.

(McGraw-Hill, Ensminger, Bianchini)

بعض أوصاف

ثمرة التفاح ثمرة تفاحية pome ذات لب متماسك عصيرية يحيط بقلب core يحتوى عدة بذور. وتصلح للزراعة في كل مكان ما عدا في الأجزاء الباردة جداً والحارة جداً ولا تصلح في المناطق الاستوائية لاحتياجها إلى فترة باردة وللسكون dormancy وأشجارها متوسطة الحجم قد تصل إلى ١٢,٢ متراً والجذع ربما كان حوالي ٠,٦ متراً في القطر والأفرع ملتوية ومنتشرة وربما كانت الشجرة متساوية العرض والطول.

والتفاح له شكل مشابه للكرة globoidal ومطاول أو منخفض قليلاً. ولون القشر أصفر أو أحمر أو أخضر واللب دقيقي أو طازج وقصم crisp حلو وحامض tart قليلاً وله عبير aromatic والبذور الصغيرة توجد في فجوة لها جدر مثل البارشمنت ومن بين أصناف التفاح (شكل ١):



- ديليشس delicious (شكل ١-٢) وسطحها كما لو كان له أضلاع costate والقشر أصفر مبقع بالأحمر و اللب له عبير قوى .
- جولدن ديليشس golden delicious (شكل ١-٣) ثماره متوسطة الحجم صفراء عند النضج مع لب متماسك طعمه عبيرى لطيف.
- روز أوف كالدارو rose of Caldarno (شكل ١-٤) منخفض قليلا depressed أصغر مع مساحات حمراء براقة ولب حلو وحامضى قليلا وقوام ناعم.
- جوناثان Jonathan (شكل ١-٥) وقشره ناعم جشب (جلدى) ولون أصفر مخضر وأحمر عميق على الجنب المعرض للشمس ومع لب مصفر متماسك عصيرى وحامضى لطيف .
- كالفيلا calvilla (شكل ١-٧) وثماره متوسطة الى كبيرة قمعية conical مع سطح غير منتظم والقشر شمعى أصفر مع بعض الحمرة واللب أبيض مصفر فواح وعصيرى.
- ابندنس abundance (شكل ١-٨) ثماره متوسطة إلى كبيرة وقشره ناعم معرق بلون نبيذ أحمر واللب أبيض مصفر فواح وعبيرى أيضاً.
- رينيت rennet (شكل ١-١٠) منخفض قليلاً غير منتظم الشكل والقشر كثيراً ما يكون خشناً وأصفر معرق واللب أبيض مصفر فواح حلو وحامضى قليلاً.
- ثم هناك الاستايمان stayman (شكل ١-٩) والجرانى سميث granny smith (شكل ١-٦).

(Ensminger)

الحصاد harvesting

تقليديا التفاح الذى سيسوق ليؤكل طازجاً يجمع باليد ابتداء من الأفرع القريبة ثم باستخدام سلالم نقاله من الأفرع الأعلا. ويراعى عدم جرح التفاح لتجنب فساده وإذا ترك جزء من السويق stem مع الثمرة فإن هذا حسن لأنه يعلى من الدرجة ويطيل من وقت التخزين. وحديثاً أدخل هز الشجرة ميكانيكا وتقع الثمار على أحزمة نقل تنقلها إلى خزانات bins أو لوريات trucks . كذلك يتجه إلى استخدام شجر قصير حتى يمكن قطف الثمار منه بواسطة عمال عديمى الخبرة.

(McGraw-Hill Enc.)

التخزين storage

يستمر التفاح فى التنفس بعد القطف وكلما ارتفع معدل التنفس كلما قصر عمر التخزين ويعمل التخزين على خفض معدل التنفس بخفض درجة الحرارة و/أو تقليل الأكسجين. وتزال حرارة الحقل بسرعة فى حجرات يدور فيها هواء سريع بارد حتى يقل معدل عمليات الحياة فى التفاح ويزيد عمره التخزينى.

وهناك ثلاثة طرق رئيسية لتخزين التفاح:

أ - التخزين العادى أو غير المبرد: حيث يخزن التفاح فى مبنى معزول insulated حيث يمص الهواء من الخارج عندما يكون بارداً ويطرد الهواء الدافئ من الداخل إلى الخارج حتى تتساوى درجات حرارة الخارج والداخل.

ب- التخزين المبرد refrigerated : ويتم ذلك على درجة حرارة ٣١ ° - ٣٤° ف (-١ ° إلى١ °م) وقد يستمر التخزين لبعض الأصناف لمدة ستة أشهر.

جـ- الجو المضبوط controlled atmosphere:
ويكون ذلك في حجر محكمة قد تبرد أو لاتبرد. وتختم sealed الحجر بعد ادخال التفاح ويقلل الأكسجين بها تدريجياً وتزيد نسبة ك أ، نتيجة للتنفس ونسبة الأكسجين تكون حوالي ٥٪ وثاني أكسيد الكربون ٢-٥٪. وربما أمكن الاحتفاظ بالتفاح في هذا الجو وعلى درجة حرارة منخفضة لمدة عام بحالة جيدة.
وفي أكياس عديد اثيلين المغلقة المحتوية على التفاح قد تصل تسبة الأكسجين إلى ١٠٪ وثاني أكسيد الكربون إلى ٥٪ وهذا الجو مع البرودة يعتبر طريقة كفأة لتخزين بعض اصناف التفاح.

المعاملة processing
(Ensminger)
معظم التفاح يؤكل طازجاً ولكنه أيضاً يعامل كالآتي:
١- الحفظ في العلب canning: يقشر التفاح ويزال القلب ويقطع إلى قطع ثم يعامل بالبخار أو يغلي لمدة ٥ ق. في شراب خفيف أو ماء ثم يعبأ ساخناً ويغطى بسائل ساخن ويعقم على ١٠٠°م لمدة تتوقف على حجم الوعاء.

٢- التجميد freezing: يجمد التفاح على هيئة شرائح ويختار التفاح كامل النكهة المتماسك الطازج القصم crispالناضج ولكن ليس جريشيا mealy وخال من الجروح أو الفساد ليغسل التفاح ويقشر ويقطع إلى ارباع ويزال القلب ويقطع التفاح المتوسط الى ١٢ شريحة متساوية والكبير إلى ١٦ شريحة. وقد يتم التقطيع إلى محلول ملحي. أو محلول حمض اسكوربيك لمنع التلون وفي حالة استخدام المحلول الملحي لا يسمح للتفاح بالبقاء فيه إلا لمدة ١٥-٢٠ق ويصفى جيداً. أو قد تعامل الشرائح في طبقات لا تزيد عن نصف بوصة في السمك بالبخار لمدة ١,٥ ق ثم تبرد في ماء مثلج (ماء ثلج) ثم تصفى.
وفي التعبئة قد تعبأ في شراب وهذا مفضل إذا كان التفاح سيستخدم بدون طبخ. وفي هذه الحالة يتم التقطيع إلى شرائح إلى محلول شراب ٣٠-٤٠٪ يحتوى فيتامين ج ويترك حيز علوى. head apace
وقد تعبأ بدون استخدام شراب.

٣- التجفيف drying : تختار ثمار ناضجة ولكن غير طرية وتغسل وتقشر ويزال القلب وتقطع إلى شرائح أو حلقات ٠,٦ سم وتعامل بمحلول حمض اسكوربيك لمنع تغير اللون وقد تعامل بالبخار لمدة ١٠ ق أوتكبرت لمدة ٣٠-٦٠ ق وتجفف على ٦٦°م في صوان بعمق ١,٣ سم و يستمر التجفيف لمدة ٦-١٠ ساعات ويستدل على تمام الجفاف بأن تكون الشرائح مرنة pliableبيضاء كريمية في اللون لها ملمس springy feel زنبركي ولا تكون الرطوبة مرئية عند قطعها وعصرها squeeze .

٤- تجفيد freeze- drying:
أنظر جفد

عصير التفاح والسيدر

apple juice and cider

يقصد بعصير التفاح العصير الذى يحفظ بالحرارة (بسترة) ويعبأ فى أوان محكمة القفل hermetically sealed فى حين أن السيدر هو العصير الطازج غير المختمر وهو قد يعرض للأشعة فوق البنفسجية أو يضاف إليه سوربات البوتاسيوم وبالتبريد يبطؤ الفساد ويحتفظ به لمدة ١-٢ أسبوع. ويحضر العصير بغسل الثمار ثم فرزها و شذبها trimming ثم تطحن ثم تضغط ثم تذهب إلى مصاف اسطوانية ثم إلى تنكات تخزين ثم إلى الخلط ثم الترشيح ثم البسترة والتعبئة وقفل الأغطية والتبريد والروشمة ثم الوضع فى الصناديق والتخزين.

ومن نواتجه الإضافية بعد العصر : الثفل pomace و البكتين وعصير درجة ثانية والجيلى والخل ومركز.

٦- زبدة التفاح apple butler: تصنع زبدة التفاح بالطبخ لفترة طويلة لمزيج من لب التفاح والسكر حتى يصبح اللون بنياً غامقاً وله نكهة الكارامل وقد يضاف إليها قرفة.

(Stobart)

٧- سيدر التفاح apple cider : فى أوروبا السيدر cider يقصد به عصير تفاح مختمر بينما هذا يسمى فى الولايات المتحدة hard cider و هو يحتوى على ٠,٥ - ٨,٠٪ كحول أو أقل من النبيذ وقد يكون عادياً plain أو براقاً sparkling بالسماح بالتخمر بعد الوضع فى الزجاجات.

٨- صلصة التفاح apple sauce: يقشر التفاح ويزال القلب أو يقطع التفاح الكامل ويسخن هذا بالبخار لتثبيط تكون اللون البنى بالأكسدة oxidative browning وللمساعدة فى استخلاص اللب وقد تحلى هذه الكتلة المطبوخة ثم تمرر خلال منخل ناعم (دقيق) وتسمى هذه الطريقة التنهية finishing وتتم بطريقة مستمرة بالإستخلاص المستمر خلال مصفاه اسطوانية والتى تعمل داخلها مجاديف paddles تعصر التفاح خلال فتحات ١,٥ مم. فالبذور والأجزاء الأخرى الكبيرة لا تمر من الفتحات وتخرج من النهاية الأخرى الكبيرة وتمر من الفتحات وتخرج من النهاية الأخرى. وقد يضاف توابل.

(McGraw-Hill Enc., Stobart)

٩- منتجات مقطرة distilled: براندى التفاح يسمى كالفادوس calvades فى أوروبا أو apple jack فى الولايات المتحدة. وهو يحتوى على ٥٥-٦٥٪ كحول بالحجم ويحصل عليه بتقطير سيدر التفاح المتخمر.

(Ensminger)

١٠- نبيذ التفاح:apple wine أوhard cider

يسمح للسيدر أو العصير بالتخمر ويشرب بارداً أو ساخناً ويمكن زيادة نسبة الكحول فيه بالسماح له بأن يتعرض لدرجات حرارة تحت الصفر (تحت التجميد) الفترة من الزمن ثم يُصَفق decant الجزء السائل المركز غير المتجمد.

القيمة الغذائية

التفاح الطازج غير المقشور: كل ١٠٠ جم بها ٨٤,٨٪ رطوبة وتعطى ٥٦,٠ سعراً وبها ٠,٢ جم بروتين، ٠,٦جم دهن، ١٤,١٠جم كربوايدرات، ١,٠ جم الياف، ٣,٠٢ مجم كالسيوم، ٦,٠ مجم فوسفور،

١,٠ مجم صوديوم، ١٣٩مجم بوتاسيوم ، ٤,٨ مجم مغنسيوم ، ٠,١٠مجم حديد، ٠,٠٥مجم زنك، ٠,٠٤ مجم نحاس، ٩٠,٠ وحدة دولية فيتامين أ، ٠,٣١مجم توكوفيرول ، ٧,٠مجم فيتامين ج، ٠,٠٣ مجم ثيامين ، ٠,٠٢ مجم ريبوفلافين، ٠,١٠ مجم نياسين ، ٠,١١مجم حمض بانتوثينيك، ٠,٠٣ مجم بيريدوكسين، ٨,٠٠ ميكروجرام حمض فوليك، ٠,٩٠ ميكروجرام بيوتين.

وبالتقشير تنخفض هذه الكميات قليلاً

الأسماء: بالفرنسية pomme ، وبالألمانية Apfel، وبالإيطالية mela . وبالأسبانية manzana

(Stobart)

تفاح نجمي — star apple

الأسم العلمي Chrysophyllum cainito

الفصيلة/العائلة: سبوتيات Sapotaceae

يوجد في أمريكا الوسطي وجزر الهند الغربية ويزرع في فلوريدا وهاواي والشجرة حوالي ٢٥-٣٠ قدم . وتحمل الأزهار في الصيف في عناقيد وقد تكون وحيدة. وتنضج الثمار في الربيع التالي متأخرة وتكون بيضاء كلها أو أرجوانية كامدة dull ناعمة في شكل التفاح أو قليل منها مثل الكمثرى. وتبلغ حوالى ٥-١٠سم في القطر وعندما تقطع عرضيا فإن لها قلباً يشبه النجم. واللب أبيض حلو يؤكل طازجا بعد إزالة القشر. والثمرة الناضجة تعطى كل ١٠٠ جم٦٨ سعرا وبها حوالى ١٤٪ كربوايدرات وهى مصدر متوسط لفيتامين ج.

(Everett, Ensminger)

تفاح الورد — rose-apple

الاسم العلمى Syzygium jambos

Eugenia jambos or Jambos vulgaris

الفصيلة/العائلة: الآسية Myrtaceae (myrtle)

(Everett)

وأصلها من منطقة الهند والملايو وتزرع حاليا فى فلوريدا وتبلغ الشجرة حوالى ١٠ أمتار والثمار حوالى ٣,٥-٥ سم فى العرض وتشبه المشمش. وهى مجوفة ولونها أبيض مصفر أو وردى ولبها أصفر وتحتوى على ١-٣ بذرة بنية اللون واللب رفيع وطازج وقصم crisp وتؤكل الثمار طازجة أو كمربى أو فى فطائر pies أو تقند أو يعمل منها جيلى ولها نكهة الورد ومن هنا جاء الأسم.

(Bianchini)

القيمة الغذائية

كل ١٠٠ جم تحتوى على ٨٤,٥٪ رطوبة وتعطى ٥٦,٠ سعرا وبها ٠,٦ جم بوتين، ٠,٣ جم دهن ١٤,٢ جم كربوايدرات١,١ جم الياف،٢٩,٠ مجم كاسيوم، ١٦,٠مجم فوسفور، ١,٢ مجم حديد، ١٣٠,٠ وحدة دولية فيتامين أ، ٢٢,٠ مجم فيتامين ج، ٠,٠٢مجم ثيامين، ٠,٠٣ مجم ريبوفلافين،٠,٨مجم نياسين.

أتقن

التِّقْن — technologist

التِّقْن هو الشخص المتخصص الذى يستخدم طريقة technique بغرض تحقيق وظيفة معينة ويمد المعرفة والمهارة.

(McGraw-Hill Enc.)

التقن/معلق رفيع slurry

معلق suspension حر الانسياب free flowing يمكن ضخه من مادة صلبة دقيقة fine فى سائل.
(McGraw-Hill Dic.)

تقنية technology

التقنية هى المعرفة والعمل action المنظمان عادة فى عمليات صناعية ولكن يصلح لأى نشاط متكرر recurrent activity. وهى وطيدة الصلة بالعلم والهندسة فالعلم يعمل فى فهم الانسان للعالم الحقيقى حوله والهندسة هى تطبيق للمعرفة الموضوعية لخلق تصميمات plans and designs وطرق means لتحقيق الأغراض المرغوبة. فالتقنية تتعلق بالأدوات والطرق tools and techniques لتحقيق هذه التصميمات plans.
(McGraw-Hill Enc.)

تقنية حيوية biotechnology

من وجهة نظر عامة التقنية الحيوية هى أى طريقة technique تستخدم فى عمل أو تطوير منتجات الكائنات الحية بغرض تحسين الحيوانات أو النباتات أو تطوير كائنات دقيقة نافعة. وبهذا التعريف فإن التقنية الحيوية تكون مستخدمة من قرون كما فى استخدام الخميرة أو البكتيريا فى إنتاج أغذية مختلفة مثل النبيذ والخبز والجبن. ولكن حديثا فإنه يقصد بالتقنية الحيوية استخدام مزارع الخلية أوالنسيج، ودمج الخلية fusion والبيولوجيا الجزيئية وخاصة حمض الدى اكسى ريبونيوكلييك المأشوب recombinant د.أ.ر.ن. DNA لإيجاد كائنات وحيدة unique (فريدة) ذات خواص جديدة أو كائنات لها القدرة على انتاج منتجات معينة.
(Mc Graw-Hill Enc.)

تقنية الغذاء food technology

هى تطبيق العلم والهندسة فى انتاج وتصنيع وتدوال وكل ما يتعلق بالأغذية.

تقنية الألبان dairy technology

هى تطبيق العلم والهندسة على الألبان ومنتجاتها من حيث الإنتاج والتصنيع والتداول وكل ما يتعلق باللبن بعد الحصول عليه.

التقنية المناسبة/الملائمة appropriate technology

يقصد بالتقنية المناسبة أو الملائمة استخدام التنقية (انظر) مع استغلال الموارد المتاحة فى مجموعة أو وحدة community معينة ومع مراعاة الأحوال الإجتماعية والإقتصادية لسكان هذه الوحدة ولمنفعتهم. (عثمان)

تلف

قابل للتلف (عطوب) perishable

قابل للتلف السريع مالم يوضع تحت ظروف خاصة مثل درجة حرارة ورطوبة معينة وذلك مثل الزبد واللحم والسمك والفاكهة والخضر الطازجة.
(Webster, Osman)

نخيل البلح date palm

الاسم العلمي *Phoenix dactylifera*

الفصيلة/العائلة: النخيلية Palmae

الوصف النباتي

ينتمي نخيل البلح إلى العائلة النخيلية Palmae التي تضم حوالي ٢٢٥ جنس و٢٦٠٠ نوعاً تنمو أساساً في المناطق الإستوائية وتحت الإستوائية وأيضاً في المناطق المعتدلة الدافئة. وأشجار نخيل البلح من النباتات ذات الفلقة الواحدة (وحيدة الفلقة) أي لايوجد بها كامبيوم محيطي. ومن ثم يبقى الجذع ذا قطر أو محيطاً ثابتاً تقريباً مهما تقدمت النخلة في العمر.

ولتسهيل الوصف النباتي ، فإنه يمكن تقسيم النخلة إلى ثلاثة أجزاء رئيسية هي:

١- المجموع الجذرى

تخرج الجذور من قاعدة الجذع أو من أنسجة الجذع بإرتفاع قد يصل إلى ٢/١ متر. وجذور النخيل خالية من التغيرات الجذرية ، فالجذور الأولية تكون بسمك واحد لايزيد عن ١,٢٥سم، حيث أنها لاتحتوى على كاميوم كما هو الحال بجذور النباتات ذات الفلقتين. وتتفرع من الجذور الأساسية جذور جانبية فرعية قصيرة تتكون قرب نهايات الجذور. وينتشر المجموع الجذرى جانبياً من قاعدة النخلة وحتى أكثر من عشرة أمتار. وقد يصل تعمق الجذور في التربة إلى ٤ - ٨ أمتار. وأن كانت معظم الجذور في التربة إلى ٤ - ٨ أمتار. وأن كانت معظم الجذور تنتشر في المنطقة من ٣٠ - ١٥٠ سم من سطح التربة.

وبعكس معظم النباتات الأخرى، فإن أشجار النخيل لاتموت إذا عمر مجموعها الجذرى بالماء حيث أن النخلة تجعل الهواء من الجو الخارجي إلى المجموع الجذرى فيساعد على التنفس فلا يتلف أو يتعفن، إلا أن فسائلها تجف إذا كانت قلوبها مغمورة بالماء. كما أن أشجار نخيل البلح لها قابلية ملحوظة على سرعة إنتاج جذور جديدة تحل محل ماتفقده من جذور.

٢- المجموع الخضرى

يشمل المجموع الخضرى الأجزاء التالية:

أ- الساق (الجذع) : الساق إسطوانية الشكل، تصل إلى إرتفاعات تتراوح بين ١٠ - ٣٠ متراً وهي خالية من أية تفرعات جانبية إلا في بعض الحالات النادرة، والساق مغطاه بليف ينمو من قواعد الأوراق، ويحيط بها ليحميها من العوامل الجوية. ويوجد في قمة الساق برعم ضخم "الجمارة" يتجه في نموه دائماً إلى أعلا وينحصر فيه منطقة نمو النخلة وإنقسام الخلايا وزيادتها في العدد والبرعم الطرفي مخروطي الشكل يحتوى على أوراق صغيرة كثيرة متكثفة. يوجد في إبط كل منها برعم صغير. ويزداد السّاق في القطر والإرتفاع نتيجة لإنقسام الخلايا الميريستمية إنشائية (النشطة غير المتخصصة والقادرة على الإنقسام) المؤقتة والمحيطة بالبرعم الطرفي، كما يتكون من هذه الخلايا بادئات الأوراق والأزهار والفسائل ويزداد إرتفاع الساق سنوياً بمعدل يتراوح بين ٣٠ - ٩٠سم. ويختلف قطره من ٤٠ - ٩٠سم بإختلاف الأصناف ، إلا أن السمك يظل واحداً على طول

إمتداده طالما كانت عمليات الخدمة - خاصة الري - منتظمة.

ب- الأوراق (السعف أو الجريد): يحمل الجذع عند قمته، التاج، المكون من عدد من الأوراق (السعف)، والورقة عبارة عن نصل مرن يختلف طوله، بإختلاف الأصناف، فقد يصل طوله إلى حوالى سبعة أمتار. وتنتج النخلة سنوياً من ٨ - ٢٠ سعفة، ويبلغ ماتحمله النخلة حوالى ٣٠ - ١٥٠ سعفة حسب الأصناف. ويبقى السعف أخضراً ويقوم بجميع وظائفه لفترة تختلف من ٢-٧ سنوات، ثم يتدلى ويجف ومن ثم يجب إزالته بالتقليم.

وتنقسم الورقة إلى قسمين همـــــا: ١- النصل ٢- العنق. وينضم النصل أيضاً إلى قسمين همــــا: أ- منطقة الخوص ب- منطقة الأشواك. والخوص عبارة عن وريقات تخرج على جانبى المحور الرئيسى للورقة (الجريدة)، وتختلف المساحة المغطاه بالخوص بالنسبة إلى الطول الكلى لتصل من ١٨ - ٢٠٪ إلى ٤٥ - ٦٥٪ كذلك يختلف عدد الخوصات من ١٢٠ - ٢٤٠ خوصة لكل ورقة، وتخرج الخوصات على جانبى الفرق الوسطى (المحور) بالتساوى، مع وجود خوصة مفردة أو إثنين عند قمته.

أما منطقة الأشواك فهى تحتل الجزء القاعدى لتصل الورقة، حيث تحل محل الخوصات أشواك حادة جامدة يختلف طولها من ٢,٥ - ١٩سم. وهى عبارة عن خوصات محورة على شكل أشواك.

وعنق الورقة هو الجزء الأسفل منها ويسمى بالسوق أو الكرنافة أو الكربة أو القحف وذلك بإختلاف المناطق، ويختلف طوله من ٢٥ - ٥٠سم وتحيط أنسجة ليفية بقواعد الأوراق والجذع لتزيده متانة ولتعمل كطبقة عازلة تقى النخلة التقلبات الجوية.

ج- رأس النخلة: يوجد فى قلب رأس النخلة البرعم الطرفى الوحيد والذى يقود نموها، وحول هذا البرعم تلتف الأوراق الحديثة وبينها الليف الذى يحزمها جزماً محكماً بحيث تكون فى مجموعها مكبوسة القواعد كبساً شديداً، وتشكل فى داخلها كتلة بيضاء هشة ذات عصارة حلوة المذاق، وتسمى هذه المجموعة بالجمارة. وتجدر ملاحظة أنه إذا إرتطمت هذه الكتلة البيضاء بجسم صلب تهشمت أو على الأقل حدث فيها رضوض أو شروخ ربما تؤدى إلى القضاء على البرعم الطرفى وبالتالى النخلة.

د- الغلاف الليفى: يتكون الغلاف الليفى من أنسجة بيضاء تسمى "اللحمة" تتخللها حزم وعائية، ومع نمو السعفة تختص معظم أنسجة اللحمة تاركة الحزم الوعائية اليابسة السمراء كغلاف من الليف الخشن محيطاً بالجذع، حيث يزيد من متانة هذا الجذع ويحفظه من الصدمات الخارجية وأضرار الحيوانات، كما يقلل من وطأة البرد والحر وذلك بسبب خاصية العزل التى يتميز بها الليف.

هـ- الفسيلة: الفسيلة أو الخلفة عبارة عن فرخ جانبى ينمو من برعم يوجد بالقرب من أو تحت سطح التربة على الجذع. وعندما تتقدم الفسيلة فى العمر يكون لها مجموعها الجذرى الخاص بها ومن ثم يمكن فصلها من النبات الأم وزراعتها كنبات مستقل. وفى حالات قليلة تخرج الخلفات على ساق النخلة على إرتفاعات مختلفة من سطح الأرض

وتسمى فى هذه الحالة بالرواكب أو الطواعين أو الدمامل.

٣- المجموع الزهرى

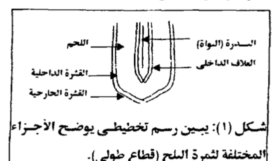
أشجار نخيل البلح ثنائية المسكن - أى أن الأزهار المذكرة تُحمل على نبات مذكر (نخل)، بينما تُحمل الأزهار المؤنثة على نبات آخر مستقل. وتظهر فى رأس النخلة مجموعة الأزهار والغمد المحيط بها والتى تسمى طلعة أو إغريض أو جُف وذلك فى آباط أوراق العام السابق. وتتكشف مبادىء الأزهار أو البراعم الزهرية مبكراً فى الخريف وتظهر الأغاريض فى الربيع. وتتكون الطلعة عند ظهورها من غلاف خارجى جلدى يحمل بداخله الشماريخ الزهرية. والإغريض مستطيل الشكل مدبب الطرفين مسطح أو مقوس قليلاً من الجهة الداخلية ومقعر من الجهة الخارجية، لونه من الخارج أخضر يوجد عليه زغب قطيفى الملمس ولونه من الداخل أبيض كريمى ناعم. يختلف طوله من ٢٥ - ١٠٠سم، وتحمل النخلة المذكرة من ١٠ - ٣٠ جُفاً، فى حين تحمل النخلة المؤنثة بين ٦ - ١٨ إغريضاً فى السنة. وعادة مايكون الإغريض المذكر أقصر أو أعرض من المؤنث.

العرجون (العذق)

عقب عمليتى التلقيح والإخصاب يستمر نمو الثمرة وتحت وطأة نقل الثمار المتزايد يتقوس المجموع الثمرى وتتدلى الشماريخ لأسفل وتسمى عندئذ بالعرجون أو الغدق الذى يختلف طوله من ٠,٢٥ - ٣,٠ متر. كما أن الشماريخ تختلف فى الطول من ١٠ - ١٠٠سم، ويختلف عددها على العذق الواحد بين ٣٠ - ١٥٠ شمراخ.

الثمرة

لبية عِنَبية berry وثمرة التمر هى البلحة التى تختلف فى الشكل والحجم واللون من صنف لآخر، وعند عمل قطاع طولى فى الثمرة الناضجة نجد أن جدار الثمرة مكون من ثلاث طبقات يحوى بداخله البذرة أو النواه (شكل ١).



شكل (١): يبين رسم تخطيطى يوضح الأجزاء المختلفة لثمرة البلح (قطاع طولى).

ويحيط بالنواه الغلاف الداخلى للثمرة (جدار المبيض) والذى يسمى إندوكارب endocarp وهو غلاف رقيق شفاف يطلق عليه إسم "قطمير" والذى يفصل النواه عن الجزء اللحمى للثمرة. أما الجزء الذى يؤكل من الثمرة فهو يتكون من الغلافين الخارجى أو إكسكوكارب exocarp والأوسط أو الميزوكارب mesocarp لجدار المبيض.

البذرة (النواه)

جزء صلب مستطيل يشغل تجويف الثمرة أو جزءاً منه، وتختلف فى شكلها وحجمها ووزنها بإختلاف الأصناف. وتحوى البذرة الجنين المحاط بالغذاء المخزن فى صورة السويداء (الأندوسيرم) القرنى الجامد. ويمثل وزن البذرة حوالى ١٠ - ٢٠ من وزن الثمرة الطازج.

التغيرات التى تحدث خلال تطور الثمرة ونموها

تَمُر ثمرة البلح بعدة مراحل تبدأ بعد إكتمال عملية الإخصاب وحتى إكتمال نضجها – ولقد أمكن تميز عدة مراحل مختلفة. لاتوجد حدود فاصلة بينها أو أنها متداخلة، وهذه المراحل هى:

أ- الطور الأول: ويسمى حُبَابُك (حبابوك hobabouk) – وهى المرحلة المبكرة من عقد الثمار – ويبدأ هذا الطور بعد التلقيح بفترة وجيزة ويستغرق حوالى ٤ – ٥ أسابيع. ويصل حجم الثمرة خلاله إلى حجم حبة الحمص، ويكون شكلها كروياً. ويتميز هذا الطور بمعدل النو البطىء ويستمر حتى بداية شهر يونية.

ب- الطور الثانى: ويسمى قمرى أو جمرى kimri – يشبه الطور السابق، إلا أن حجم الثمرة يصبح أكبر قليلاً، كما أنها تكون كروية الشكل مع إستطالة بسيطة، ولونها أخضر أو أخضر فاتح، ويكون طعم اللب قابضاً، ويستمر هذا الطعم القابض فى ثمار معظم الأصناف، ولو أن هناك أصناف تكون ثمارها خالية من المواد القابضة فى تلك المرحلة كما فى ثمار الصنف البرحي والزغلول. وفى هذه المرحلة يزداد وزن الثمرة زيادة سريعة، ويمتد هذا الطور خلال شهرى يونيو ويوليو وقد يستمر حتى شهر أغسطس.

ج- الطور الثالث: ويسمى زهو أو بر أو خَلال khalal – وفيه تصل الثمرة إلى إكتمال نموها وتأخذ شكلها المميز، ويبدأ لونها فى التحول من الأخضر الفاتح إلى الأصفر المشوب بحمرة أو الأحمر وذلك حسب اللون المميز لثمار كل صنف. وتبدأ حلاوة اللب فى الزيادة مع إختفاء المادة القابضة جزئياً أو كلياً. ويستغرق هذا الطور من ٣ – ٥ أسابيع.

د- الطور الرابع: ويسمى رُطَب rutab وتأتى هذه المرحلة بعد إكتمال تلون الثمار فى الطور السابق. ويبدأ الإرطاب من رأس الثمرة غالباً خلال ٢ – ٤ أسابيع من نهاية طور الخلال. وعند إكتمال الترطيب تصبح الثمرة لينة وأكثر عرضة للتلف وخاصة فى حالة تعرضها للأمطار. وفى بعض الأصناف الجافة أو نصف الجافة قد لاتمر الثمرة بهذا الطور وإنما يتغير لونها إلى البنى أو المحمر. وفى هذه الحالة يكون قوام اللحم إما جلديا مجعداً فى الأصناف نصف الجافة، أو يابساً صلباً فى الأصناف الجافة.

هـ- الطور الخامس: ويسمى تَمْر tamr – بعد إكتمال مرحلة الرطب فى الأصناف شبه الجافة. تفقد الثمار جزءاً من الماء وتصبح أقل عرضة للتلف، مما يمكن من حفظها فى هذه المرحلة لفترات طويلة دون تلف. ويعد هذا الطور آخر مراحل نضخ الثمار، وفيه تتركز مادة التمر العسلية، وتجف قشرة الثمرة بعض الشىء وتصبح رفيعة، ويصير قوام الثمرة ليناً متماسكاً معتم اللون مجعداً فى الأصناف نصف الجافة، أو يصير اللون فاتحاً وقوام اللحم صلباً يابساً كما فى الأصناف الجافة.

ومن الواضح أن مراحل نضج الثمار متداخلة، بحيث يمكن الحصول على الأطوار الثلاثة الأخيرة على عذق واحد وربما على شمراخ واحد وذلك بسبب التباين فى عمر الزهرة التى تنتج منها الثمرة وموعد إخصابها ونوعية الفحل المستخدم، وإختلاف كمية الضوء ودرجة الحرارة والرطوبة التى تتعرض لها كل تمرة*.

أقسام التمور

أمكن تصنيف التمور وبالتالى أشجار النخيل المنتجة لها إلى ثلاثة مجموعات هى:

١- أصناف رطبة أو طرية (لينة)

وهى التى لاتجف ثمارها طبيعياً إلى مرحلة التمر. ويحتوى لحم الثمار فيها على نسبة رطوبة عالية (أعلى من ٣٠٪)، كما أن السكريات المختزلة تكون هى السائدة وأن كان بعضها يحتوى على مقادير قليلة من السكروز. وثمار هذه الأصناف محدودة الإستعمال، غالباً ماتستهلك قبل تحولها إلى رطب. وتشمل هذه المجموعة أصناف تؤكل ثمارها فى مرحلة الخلال مثل الزغلول والسمانى والبرحى أو بعد بلوغها مرحلة الرطب مثل الأمهات. وتنتشر أصناف هذا الضم بالمناطق الشمالية، ويقل إنتشارها كلما إتجهنا جنوباً، ولاتتجاوز الإحتياجات الحرارية الطبيعية لهذه الأصناف ٢١٠٠ وحدة فهرنهيتية (مجموع الوحدات الحرارية الفعالة اللازمة للنخلة خلال موسم النمو حتى تتم دور نموها وإزهارها على الوجه الأكمل) خلال موسم النمو بمعدلات حرارية يومية يزيد متوسطها عن ٨٠°ف (٢٦,٦°م).

٢- أصناف شبه رطبة (شبه جافة)

تمثل ثمار هذه الأصناف مرحلة بين الأصناف الرطبة والجافة. حيث أنها إذا ماتركت بعد مرحلة الإرطاب، تفقد جزءاً من الماء وتصبح فى حالة وسط بين الجفاف والرطب. ويمكن حصادها عند هذه المرحلة وتخزينها تحت ظروف عادية دون حاجة للتبريد. وتحتوى الثمار على رطوبة متوسطة نسبياً (٢٠ - ٣٠٪) كما يحتوى اللب على نسب متفاوتة من السكروز، غير أن السكر الغالب هو السكر المختزل. ومن أصناف هذه المجموعة السيوى أو الصعيدى، العمرى والعجلانى.

ويناسب هذه الأصناف المناطق التى يزيد متوسط الحرارة اليومية فيها خلال الموسم عن ٩٠°ف (٣٢,٣°م).

٣- أصناف جافة (يابسة)

وتسود أصناف هذه المجموعة فى المناطق ذات الحرارة العالية والرطوبة المنخفضة خلال نضج الثمار. وفى ثمار مثل هذه الأصناف تنخفض نسبة الرطوبة إلى الحد الأدنى (أقل من ٢٠٪) ويصبح اللحم صلباً، ويحتوى على نسبة عالية من السكروز قد تزيد عن السكريات المختزلة، وتبلغ إحتياجات

---

*لمزيد من أسماء أطوار نمو التمر المختلفة يمكن الرجوع إلى ص٥٠ من الجزء السابع من "الجامع لأحكام القرآن لأبى عبد بن أحمد الأنصارى القرطبى" الهيئة المصرية للكتاب ١٩٨٧ - المحرر.

مثل هذه الأصناف من الحرارة حوالي ضعف إحتياجات الأصناف الرطبة (بين ٣٦٠٠ - ٣٨٠٠ وحدة فهرنهيتية خلال موسم النمو) مع إنخفاض الرطوبة النسبية للهواء الجوى. ومن أصناف هذه المجموعة حنديلة، دجنة، بركاوى، برتمودا وغزالى وغيرها.

التكاثر

١- البذرة: وهى الأصل فى إكثار أشجار نخيل البلح، وعن طريقها أنشأت أصناف كثيرة، كما أنها هى الوسيلة الرئيسية التى سهلت إنتشار أشجار النخيل على إمتداد مناطق زراعته، غير أن هذه الطريقة غير مستحبة وذلك لأنها تعطى تلا غير صادق ولايمثل الصنف الأصلى المراد إكثاره. هذا بالإضافة إلى أن نسبة كبيرة من النسل تكون ذكوراً.

٢- الفسائل (الخلفات): وهى الطريقة المثلى لإكثار أشجار نخيل البلح،/ والضيلة عبارة عن نمو جانبى ينشأ من البراعم الأبطية للأوراق، بالقرب من سطح الأرض، بجانب الجذع الأصلى للنخلة الأم، ويكون لها مجموعها الجذرى الخاص بها، ومن ثم يمكن فصلها وزراعتها كنبات مستقل قائم بذاته.

٣- زراعة الأنسجة (التكاثر الدقيق): خلال العقدين الأخيرين إزداد الإهتمام بإستخدام طريقة زراعة الأنسجة كوسيلة لإكثار أصناف نخيل البلح وفى هذه الطريقة تستخدم أجزاء نباتية مختلفة من نخلة التمر كنواة لإكثار وإنتاج نسل جديد حيث تنمى هذه الأجزاء النباتية على بيئات مغذية مختلفة، تناسب كل جزء نباتى مستخدم. وعقب تكشف الجذور والنموات الخضرية على الجزء النباتى يمكن نقلها إلى بيئات أخرى وأقلمتها قبل نقلها إلى تربة المشتل، حيث تنمى هناك لفترة زمنية معينة، تنقل بعدها إلى البستان المستديم.

التلقيح

تعد عملية التلقيح من الأهمية بمكان، حيث يتوقف عليها كمية المحصول الناتج وقد يحدث التلقيح طبيعياً بوسائل مختلفة مثل الرياح أو الحشرات غير أن نسبة العقد فى هذه الحالة عادة ماتكون منخفضة. غير أنه لضمان الحصول على محصول إقتصادى يلزم إجراء التلقيح الصناعى اليدوى عن طريق نقل لقاح الأفحل المذكرة وتلقيح الأزهار المؤنثة التى تحمل على أشجار منفصلة ويتم ذلك بوضع ٣ - ٥ شماريخ مذكرة داخل النورة المؤنثة التى تربط نهايات شماريخها الزهرية بواسطة دوبارة أو خوصة بحيث يكون الربط هيناً يسهل فكه مع تمدد وكبر حجم السوباطة نتيجة لنمو الثمار. أو يمكن غمس قطعة من القطن فى اللقاح المجهز ووضعها داخل الإغريض المؤنث - وفى بعض المناطق يتم التلقيح آلياً وذلك عن طريق تعفير الأغاريض المؤنثة بمخلوط من دقيق القمح الفاخر أو بودرة التلك مع حبوب اللقاح. وتدل التجارب أن أفضل وقت لإجراء عملية التلقيح هو وقت الضحى، أو الفترة بين الساعة العاشرة صباحاً والساعة الثالثة بعد الظهر.

تأثير مصدر اللقاح على صفات الثمار الناتجة (الميتازنيا metaxenia)

يؤثر اللقاح المستخدم من بعض الأفحل على صفات الثمار الناتجة من إستخدام ذلك اللقاح، حيث يتأثر ميعاد نضج الثمار وحجم وجودة الثمار الناتجة، كذلك قد يمتد هذا التأثير إلى أنسجة الجنين والسويداء وفى هذه الحالة يطلق على هذا التأثير إسم زنيا xenia.

العقد البكرى وإنتاج ثمار لابذرية

إستخدمت بعض منظمات النمو بتركيزات متنوعة على الصنف "الخضراوى" لإنتاج ثمار عديمة البذور، حيث قام البحاث برش النورات المؤنثة لهذا الصنف ثلاث مرات إبتداء من تفتح غلاف النورة، وكانت الفترة بين كل رشة وأخرى هى شهر بالضبط حتى تنتهى الرشة الثالثة ، ولقد أستخدموا مركبات ٢،٤-د' 2,4-D[1] بتركيزات ٥ و ١٠ جزء فى المليون و ٢، ٤، ٥-ت' 2,4,5 T[1] بتركيزات ٥٠ ، ١٠٠ جزء فى المليون و ٢،٤،٥-ت.ب 2,4,5-TP بتركيزات ٥٠ و ١٠٠ جزء فى المليون.

ولقد أوضحت نتائج هذه التجارب أن الرش بمادة ٢، ٤، ٥-ت' 2,4,5 T[1] بتركيز ١٠٠ جزء فى المليون نجح فى إعطاء ثمار عديمة البذور – كما زادت كمية المحصول من التمور عديمة البذور زيادة كبيرة تقدر بنحو ثلاثة أضعاف المحصول الطبيعى الملقح، نظراً لعقد ثلاثة كرابل من كل زهرة بدلاً من كربلة واحدة فى الثمرة البذرية. كما أن الثمار الناتجة فى هذه الحالة إستطالت فى الشكل، مع حدوث نقص طفيف فى نسبة السكريات المختزلة والسكريات الكلية، مع تأخر موعد نضج الثمار من ٧ – ١٠ أيام.

وفى تجارب أخرى أمكن إنتاج ثمار لابذرية عن طريق رش النورات المؤنثة بحمض الجبريليك بتركيز ٥٠ – ١٠٠ جزء فى المليون وذلك لأصناف البلح الزغلول والسمانى. وكانت خصائص الثمار مشابه لحد كبير للثمار البذرية من جهة اللون والطعم ومعظم الخصائص الطبيعية والكيمائية، ولو أن حجم الثمار كان أصغر نوعاً عن الثمار البذرية، كما إنخفضت النسبة المئوية للسكريات الكلية إنخفاضاً طفيفاً.

كذلك أمكن الحصول على ثمار لابذرية فى الصنف السيوى وذلك برش السوباطات غير الملقحة بحمض الجبريليك سواءاً برشة واحدة أو برشتين بتركيز ٥٠ إلى ١٠٠ جزء فى المليون، غير أن وزن وعدد الثمار الناتج بالسوباطات عند الجمع كان أقل جوهرياً وكذلك كانت الثمار الناتجة أقل فى متوسط وزن الثمرة واللب، إلا أنها كانت أكثر طولاً زأقل قطراً عن مثيلاتها البذرية الناتجة عن التلقيح اليدوى. كذلك وجد أن معاملات رش الأزهار المؤنثة لصنف "شقراء" بحمض الجبريليك أعطت ثماراً لا بذرية، إلا أن الثمار الناتجة كانت أكبر طولاً وأصغر قطراً من الثمار البذرية، كما نقص وزن الثمرة وكذلك وزن اللب، فى حين زاد محتوى اللب من الرطوبة والتانينات والبكتينات بينما إنخفضت نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية والسكريات الكلية والسكريات المختزلة والألياف ، مقارنة بالثمار الناتجة من معاملة التلقيح اليدوى.

الأصناف

يقدر عدد أصناف نخيل البلح المتعارف عليها في العالم اليومي بحوالي ٥٠٠٠ صنف موزعة على مناطق زراعة وإنتاج النخيل المختلفة كل طبقاً للظروف المناخية والنطاقات البيئية المناسبة، وفيما يلي أهم أصناف التمور ومناطق إنتاجها.

أولاً: جمهورية مصر العربية

ويزرع بها الأصناف التالية:

أ- الأصناف الطرية: مثل الحياني - الزغلول - السماني - بنت عيشة - الأمهات.

ب- الأصناف النصف جافة: مثل العمري - السيوي - العجلاني - مجهل.

ج- الأصناف الجافة: مثل البركاوي - البرتمودا - الجنديلة - الدجنة.

ثانياً: جمهورية السودان

ويزرع بها : البركاوي - مشرقي ودلفاي - المدينة - شرقي ود خطيب.

ثالثاً: الجماهيرية العربية الليبية

الطابني - برنصي - أرصيصي - الخضراوي - الحلاوي - لمسي.

رابعاً: الجمهورية التونسية

دجلة نور - فطيمي - كنتة - بوحاتم - بوفقوس.

خامساً: الجمهورية الجزائرية

الفرس - دجلة نور - تكربومشت - دقلة بيضا - ثوري.

سادساً: المملكة العربية المغربية

مجهول - بوعجو - بوسكري - بوسطامي - تادمانت.

سابعاً: المملكة العربية السعودية

أرزيز - الخلاص - خنيزي - برحي - الشلبي - العنبرة - الحلوة - عجوة المدينة - الصفاوي - سكرة ينبع.

ثامناً: الجمهورية العراقية

الحلاوي - الخضراوي - سابرد (إستعمران) - الزاهدي - الديري - البريم - الأشرسي - المكتوم - الخستاوي - خصاب.

تاسعاً: سلطنة عُمان

الصلاني - دموس - النغال المبسلي - المدلوكي - بونارنجا - الزغلول - السماني - الديري - الحياني - دجلة نور.

عاشراً: دولة الإمارات العربية المتحدة

الخلاص - الخضراوي - البرحي - الخنيزي.

حادي عشر: الجمهورية اليمنية

معشري - جزاز - حمراء - برطاجي - عرجي - طبيق.

ثاني عشر: دولة البحرين

مرزبان - عزة - ماجي - مبشر - حلاو - أشهل.

ثالث عشر: دولة الكويت

مجهول - أشقر - حاوي - لبلوي - حلاوي - حياتي.

رابع عشر: الجمهورية السورية

قصبى – عجوة – أحمر – أصفر – خيارة – أشريبى.

خامس عشر: المملكة الأردنية الهاشمية

الأحمر طلال – أصفر كارب – أصفر فاخر – أصابع زينب – مكفازى – مكتومى – قطار – أبيض – خستاوى – نغل – خضرى – أشهل.

سادس عشر: إيران

شاهانى – كتكاب – مزافتى – رابى – شكر – بوركو – سعمران – زاهدى – خضراوى – ليلوى.

سابع عشر: الباكستان

حلاوة – خضراوى – زاهدى.

ثامن عشر: الولايات المتحدة الأمريكية

برحى – حساوى – حلوة – حلاوى – خسناوى – خلاص – دجلة نور – شكر – أمهات.

التغيرات الطبيعية والكيمائية التى تصاحب تطور الثمرة ونموها

يحدث أثناء نمو الثمرة وتطورها عدة تغيرات فى اللحم والبذرة مما يجعل الثمرة صالحة للإستهلاك الطازج أو التصنيع أو الحفظ. وفيما يلى شرح موجز لتلك التغيرات:

أولاً: التغيرات الطبيعية

وجد أن متوسط وزن الثمرة ومتوسط وزن البذرة وكذلك طول وقطر الثمرة إزداد بوضوح حتى وصلت الثمار لمرحلة الخلال. ثم قل معدل الزيادة خلال مرحلة التمر. كما إتضح أن الثمار تنمو بصفة مستمرة منذ بداية العقد حتى بداية شهر أغسطس.

ثم لم تلبث هذه التغيرات أن إتصفت بالثبات فى المراحل المتأخرة من تطور الثمرة مما يؤكد أن نمو الثمار يتبع المنحنى البسيط "كـ" حيث كانت الزيادة فى وزن الثمرة واللحم واضحة جداً خلال "الحبابوك" و"الخلال" ثم تناقصت فى مرحلة "التمر". وقد يعزى هذا النقص إلى الإنخفاض الشديد فى المحتوى الرطوبى خلال المراحل المتأخرة من تطور الثمرة. كما إزداد بوضوح كل من متوسط وزن البذرة وكذا سمك اللحم ووصلا إلى أقصى قيم لهما فى شهر سبتمبر (نهاية مرحلة الخلال).

ثانياً: التغيرات الكيميائية

وجد فى أصناف البلح الجاف أن الثمار كان لونها أخضراً وذلك خلال الطور "الكمرى"، وحدثت زيادة بسيطة فى نسبة المواد الصلبة الذائبة، وعندما وصلت الثمار إلى طور "الخلال" (١٨ أسبوع من العقد) نقصت نسبة المواد الصلبة الذائبة لمدة أسبوعين أو ثلاثة أسابيع، وفى نهاية هذا الطور حدثت زيادة فى هذه النسبة مرة أخرى. وفى طور "الرطب" زالت المادة القابضة وتفوقت نسبة السكريات المختزلة على السكروز. أما فى طور "التمر" فإن نسبة الرطوبة تنخفض، بينما ترتفع نسبة المواد الصلبة الذائبة وتبلغ نسبة السكر أقصاها.

وفى الأصناف الطرية، نجد أن محتوى الثمار بين المواد الصلبة الذائبة والسكر (خاصة غير المختزل) يتزايد حتى يصل أقصاه عند تمام تلون الثمار (نهاية

طور الخلال)، وعند بداية طور "الرطب" يحدث تناقص تدريجي في السكريات الكلية، وترتفع نسبة السكر المختزل على حساب السكر غير المختزل.

ولقد وجد أن نسبة السكريات المختزلة في الأصناف الطرية ونصف الجافة كانت حوالي ٣٠ - ٤٠٪ على أساس الوزن الجاف بينما كانت نسبة السكروز صفر تقريباً وذلك في المرحلة المبكرة من الطور الأخضر. وقبل بداية تحول الثمار إلى التلون بفترة قصيرة يبدأ تراكم السكريات المختزلة والسكروز. وعند بداية تلون الثمار، فإن السكريات تصل إلى أقصاها (٥٠-٦٠٪) ويزداد تركيز السكروز بسرعة، وفي نهاية هذه المرحلة يبدأ تركيز السكريات المختزلة في النقصان ويزداد تركيز السكريات الكلية تدريجياً إلى أن يصل ٨٠ - ٩٠٪ وأيضاً يزداد تركيز السكروز ولكن ببطء. وفي مرحلة التلون النهائي، فإن تركيز كل من السكريات المختزلة وغير المختزلة كان في حدود ٣٥ - ٤٠٪.

تحدث زيادة بسيطة في محتوى الثمار من البكتين في مرحلة "الكمرى" ثم يلي ذلك إنخفاض في محتواها منه في بداية مرحلة "الخلال" ثم تحدث زيادة مرة أخرى في نهاية هذه المرحلة يتبع ذلك إنخفاض مرة أخرى في محتوى الثمار من البكتين يليه زيادة تدريجية في مرحلة "التمر"، وتتراوح نسبة بكتات الكالسيوم في الثمار من ٠,٥ - ٢,٥٪ على أساس الوزن الجاف.

بالنسبة لمحتوى الثمار من البروتين، وجد أن محتوى ثمار الصنف "دجلة نور" من البروتين الذائب يتزايد مع نمو الثمرة ووصل إلى أقصاه عند ٥٠٪ من مرحلة طراوة الثمار. بينما وصل تركيز البروتين الكلي إلى أقصاه في بداية مرحلة اللون الأحمر.

إزداد رقم ج يد من ٥,١٣ إلى ٧ وإنخفضت الحموضة من ٧.٧ إلى ١,٤ ملليمكافىء / ١٠٠ جرام وزن جاف ألأثناء نمو الثمار. كذلك إنخفض البكتين من ١٢,١٪ في الثمار غير الناضجة (الخضراء) إلى ٠,٢٥٪ عند النضج.

إزداد محتوى الثمار من الرطوبة خلال مرحلتي "الكمرى" و"الخلال" ثم تناقص بشدة بعد ذلك خاصة في مرحلة التمر. كذلك قل محتوى الثمار من النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم والحديد والمنجنيز والزنك والنحاس خلال المراحل المختلفة من نمو الثمار، فقد كان محتوى الثمار منها عالياً عندما كانت خضراء وإنخفض محتواها من هذه العناصر عند التلون الكامل.

زادت النسبة المئوية للمادة الجافة مع تقدم الثمار في العمر حتى وصولها إلى مرحلة إكتمال النمو وإنخفض مع تقدم الثمار (اللحم والقشرة) من التانين فقد كان تركيزه في منتصف يوليو ٠,٣٣٪ على أساس الوزن الطازج ووصل إلى ٠,٠٨٪ في منتصف شهر أكتوبر، بينما كانت نسبته في الفترة ١,٢٦٪ وإنخفضت إلى ٠,٣٨٪ وذلك في نفس الفترة.

المحتوى الكيميائي للثمار

تحتوى ثمرة التمر على معظم المركبات الأساسية من كربوهيدرات وبروتينات وفيتامينات وأملاح معدنية .... إلخ.

١ – الرطوبة

تأتى الرطوبة (الّماء) فى الدرجة الثانية من حيث الكمية بعد السكريات فى الثمار. وهى تعد من العوامل الهامة التى تحدد قوام الثمار. وتبلغ نسبة الرطوبة أقصاها عندما تكون الثمار فى طور النمو السريع وذلك عندما يبدأ اللون الأخضر فى التغير والتحول إلى اللون المميز للصنف، ثم تبدأ نسبة الرطوبة فى التناقص بزيادة تقدم عمر الثمرة.

٢– الكربوهيدرات

- السكريات

يتكون محتوى ثمار التمر أساساً من الكربوهيدرات، ومع عناصر أخرى بكميات صغيرة. كذلك فإن المكون الرئيسى للثمار من الكربوهيدرات هو السكريات. وتعتبر السكريات من ناحية التغذية المكون الأكثر أهمية حيث توفر الطاقة اللازمة. وتعتمد كمية السكروز والسكريات المختزلة على الصنف وعلى التغيرات التى تحدث أثناء النضج. والسكريات المختزلة خليط من الجلوكوز والفركتوز وهى ناتجة من تحلل السكروز وتبلغ نسبة سكر الفركتوز إلى الجلوكوز حوالى ١,٢٨ وذلك فى ثمار البلح صنف دجلة نور. وتختلف نسبة السكريات المختزلة إلى السكروز حسب أقسام التمور المختلفة. ففى البلح الجاف تساوى نسبة السكريات المختزلة مع السكروز، بينما فى البلح نصف الجاف تزيد نسبة السكريات المختزلة عن السكروز، أما فى البلح الرطب فتنخفض نسبة السكروز بدرجة كبيرة جداً بينما تتواجد السكريات المختزلة بنسبة كبيرة. وعلى ذلك يمكن إعتبار أن العلاقة بين السكريات وارطوبة من المقاييس التى يمكن إستخدامها فى تقسيم أصناف البلح. فإذا كانت نسبة السكريات إلى الرطوبة ٢ أو أكثر دل ذلك على أن الصنف يمكن إعتباره من الأصناف الجافة. وإذا تراوحت هذه النسبة بين ١ – ٢ تعد من الأصناف نصف الجافة وإذا قلت عن ١ فهذا يعنى أن الصنف رطب.

- الألياف

تمثل الألياف ٢– ٤٪ من ثمار البلح (على أساس الوزن الجاف) وهى تعتبر جزءاً غير ذائب يحتوى على البكتين واللجنين والهيميسيليولوز والسيليولوز.

- البكتين

له تأثر كبير فى تصنيع عسل التمر (الدبس) حيث أن وجوده يسبب تكوين الجل خلال عملية التصنيع مما يعيق عملية الترويق. وتحتوى الثمار الرطبة على نسبة بكتين أقل من مثيلتها نصف الجافة أو الجافة.

- النشا

على الرغم من أنه لم يتأكد وجود النشا فى ثمار البلح، إلا أن أحد الدراسات على البلح السمانى أوضحت وجود النشا فى ثمار البلح حيث كان تركيزه فى الثمار فى مرحلة الكمرى ١٢,٧٩٪ من الوزن الجاف إنخفضت إلى ٣,١٪ فى مرحلة الرطب.

• **اللجنين والسيليلوز**

درس هذا الجزء من محتويات الألياف الخام، ووجد أن ثمار البلح صنف دجلة نور تحتوى على حوالى ٠,٣٪ لجنين على أساس الوزن الجاف، ويؤلف السيليلوز والهيميسيليلوز معظم تركيب جدر الخلايا حيث يمثلان ٨٥٪ من وزن الثمرة فى مرحلة الكمرى ثم تقل هذه النسبة كلما تقدمت الثمرة لتصل إلى النضج. ويتواجد السيليلوز والهيميسيليلوز بكميات كبيرة فى النواه وتبقى نسبته عالية حتى آخر مراحل نضج الثمرة.

٣- البروتين والأحماض الأمينية

لاتعتبر ثمار البلح من المصادر الهامة للبروتين، ومع ذلك فهى تحتوى على ١,٥ - ٢٪ بروتين ذى جودة غذائية عالية، وتزداد نسبة البروتين فى النوى بالمقارنة باللحم حيث تصل إلى حوالى ٥,٣٢٪ من الوزن الطازج للنواه.

ولقد تم فصل والتعرف على ١٢ حمض أمينى من ثمار البلح هى الجلوتاميك، والأسبارتيك، والجليسين،واللوسين، والأيزولوسين، والسيرين، والليسين، والتيروسين، والأرجنين، والألانين، والتربتوفان، والثريونين والفالين. ويوجد من هذه الأحماض أربعة بنسبة عالية فى كل من اللحم والنواه هى الجلوتاميك والأسبارتيك والجليسين والسيرين. بينما أحماض مثل الليسين والأرجينين والتربتوفان توجد بنسب كبيرة فى اللحم وبنسب قليلة فى النواه.

٤- الدهون

تحتوى ثمار البلح على نسبة ضئيلة من الدهون، حيث يحتوى لحم الثمرة على ٠,٣ - ١,٩٪ بالنسبة للوزن الطازج من الثمار. وتتواجد معظم هذه الكمية فى قشرة الثمرة فى شكل الطبقة الشمعية الموجودة على سطح الثمرة، كذلك تتراوح نسبة الدهون فى النواه بين ٧ - ٨,٥٪ من الوزن الطازج.

٥- الأحماض العضوية

يمتاز عصير ثمار البلح بأنه يعطى فى الغالب التأثير الحمضى الضعيف وذلك بسبب إحتوائه على العديد من الأحماض العضوية مثل الماليك والستريك والجلاكتيورونيك والفوسفوريك والحمضين الأمينيين الأسبارتيك والستنين. ويعتبر حمض الماليك هو الحمض الأساسى فى هذه الأحماض حيث يمثل حوالى ٧٤,٥٪ من مجموع الأحماض الحرة ويمثل ٧٥,٥٪ من الحموضة الكلية. ومع أن هذه المجموعة من المركبات تأثيرها قليل من الناحية الغذائية إلا أنها تؤثر فى النكهة والجودة وقيم جـ يد لها إرتباط بالجودة العالية لثمار صنف دجلة نور.

٦- الفيتامينات

تعتبر ثمار البلح غنية فى محتواها من فيتامين أ ومتوسطة فى محتواها من فيتامين ب١ (ثيامين)، ب٢ (ريبوفلافين)، نياسين، كما أنها تحتوى على نسبة ضئيلة من فيتامين ج.

وتختلف كمية فيتامين أ في الثمار إختلافاً كبيراً تبعاً للصنف.

نوع الفيتامين	الكمية/١٠٠ جم تمر (نشرة التمور العراقية)	الكمية/رطل (٤٥٣,٦ جم) دائرة الزراعة الأمريكية
فيتامين أ	٨٠--١٠٠ وحدة دولية	٢٢٠ وحدة دولية
ب١ (ثيامين)	٠,٠٧ مجم	٠,٣٥ مجم
ب٢ (ريبوفلافين)	٠.٠٣ مجم	٠,٣٨ مجم
نياسين	٠.٣٣-٢,٢ مجم	٨,٦٠ مجم
فيتامين ج	٠,٧٧-٢,٧ مجم	٨,٦٠ مجم

٧- الأملاح المعدنية

تعتبر ثمار البلح مصدراً جيداً للأملاح المعدنية خاصة البوتاسيوم يليه الفوسفور والكالسيوم ثم الحديد، كما تعتبر مصدراً جيداً للفلور. كما تحتوى الثمار على كميات متوسطة من المغنيسيوم والصوديوم.

٨- التانينات

التانين هو المركب الرئيسي للفينولات في ثمار البلح، وهو يوجد بكميات كبيرة خاصة في الثمار الخضراء حيث تتراوح نسبته في الثمار الخضراء بين ٠,٥٪ في الصنف الحلاوى إلى ٧,٣٪ في الصنف الأمهات. وتسبب مادة التانين الطعم القابض في معظم أصناف التمور في مرحلتي الكمرى والخلال، وهذه المادة توجد في الطبقة القريبة من القشرة الخارجية للثمرة. وهناك بعض الأصناف ليس لثمارها الطعم القابض وهي خضراء مثل الصنف شيراني في البصرة وطاليس في المغرب وفزان بليبيا وأرشتي بالجزائر. كذلك الصنف حلوة بالمدينة بالمملكة العربية السعودية والزغلول بمصر تكاد تكون ثمارها خالية من المادة القابضة في طور الكمرى.

وعندما تتحول الثمار من الطور الأخضر إلى اللون المميز للصنف (أصفر أو أحمر) يبدأ ترسيب المادة التانينية في الخلايا إلى حبيبات غير قابلة للذوبان مما يؤدى إلى إختفاء الطعم القابض، وتختلف سرعة الترسيب بإختلاف الأصناف.

وتوجد الفينولات العديدة البسيطة بكميات صغيرة نسبياً وذلك بمقارنتها بالتانينات الذائبة، وكمجموعة واحدة فإن تركيزهما يقل تدريجياً خلال النضج والتخزين، ولقد أمكن التعرف على أربعة من مكركبات الفينولات العديدة الذائبة الأساسية في ثمار الصنف دجلة نور وعرفت على أنها فلافونات وهي تنتج لوناً بنياً عند معاملتها بإنزيم الفينوليز. كذلك وجد أن حمض السيناميك يقل بينما يزيد حمض الدكتليفريك dactyliferic بالوصول إلى النضج ويعتبر الدكتليفريك dactyliferic هو الفينول الأكثر إنتشاراً في عديد من أزهار النخيل ويكون نادراً جداً خارج عائلة النخيل، وعليه يعتبر عاملاً أساسياً في التعرف على العائلة النخيلية.

٩- الصبغات

تحتوى ثمار البلح على عديد من المواد المسئولة عن تكوين اللون الأساسي المميز للأصناف المختلفة، فعلى سبيل المثال فإن اللون الأصفر المميز للصنف البرحي عبارة عن الفلافون والفلافونول. أما اللون الأحمر المميز للصنف دجلة نور فهو من صبغات الأنثوسيانين، ومع أن صبغة الكاروتين تكون موجودة في الثمرة في طور

الكمرى مختلطة مع صبغة الكلورفيل إلا أن جزءاً كبيراً منها يفقد عند النضج.

كذلك فإن الصبغات الموجودة فى ثمار البلح الزغلول عبارة عن الليكوبين والألفاكاروتين والأنثوسيانين والفلافون والفلافونول، بينما الصبغات الموجودة فى ثمار البلح السمانى عبارة عن الأنثوسيانين والفلافون والفلافونول والألفاكاروتين والكاروتينويدات والليكوبين.

جمع الثمار

تعتبر عملية جنى المحصول هى المحصلة النهائية للعديد من العمليات الزراعية المختلفة التى تجرى على أشجار نخيل البلح والتى يكون لها تأثير مباشر على كمية المحصول وجودته مثل عمليات الرى والتسميد والعمليات الزراعية الأخرى. ويتأثر إنتاج الأشجار بعوامل عديدة منها عمر الأشجار وعدم الإثمار فى بعض السنين والصنف المنزرع والمنطقة وأيضاً العمليات الزراعية ويتراوح محصول النخلة حوالى ٤٠ كيلوجراماً وقد يتعدى الـ ٢٠٠ كيلو جرام.

قطف الثمار

تحديد الدرجة أو مرحلة النمو المناسبة للقطف هى البداية السليمة لجمع الثمار بحيث تكون صالحة للإستهلاك أو التخزين. ويمكن القول بأن ثمار البلح تعتبر مكتملة النمو عند بلوغها مرحلة الخلال (تلون الثمار باللون المميز للصنف) مع ملاحظة أن ثمار السباطة الواحدة لاتنضج جميعها فى نفس الوقت. لذلك فمن الأفضل جمع الثمار أكثر من مرة واحدة خلال موسم الجمع والذى قد يمتد من ٣ – ٤ أسابيع فى الأصناف المبكرة النضج ومن ٢ – ٣ أشهر فى الأصناف المتأخرة.

وتتحدد المرحلة التى تجمع عندها الثمار بعدة عوامل من أهمها الظروف البيئية (الجوية) وذوق المستهلك والصنف فمتى كانت الظروف المناخية مناسبة فإنه يمكن ترك الثمار لمعظم الأصناف على الأشجار حتى تصل إلى المرحلة المناسبة من إكتمال النمو والتى يمكن عندها إما إستهلاك الثمار أو تخزينها، فمن وجهة نظر المستهلك تعتبر الثمار ناضجة عندما تصبح صالحة للإستهلاك.

والتغيرات التى تحدث والمرتبطة بنضج الثمار ومدى صلاحيتها للإستهلاك تبدأ من ذروة مرحلة الخلال وحتى نهاية مرحلة النمو. ويرى كثير من المستهلكين أن الثمار تكون صالحة للإستهلاك بعد إنتهاء مرحلة الخلال مباشرة وإختفاء اللون المميز لها. ومع ذلك فإن الثمار فى هذه المرحلة تكون صعبة التداول والتسويق وعليه فهى إما أن تستهلك مباشرة أو توضع فى غرف التخزين على درجات حرارة منخفضة.

مما سبق نجد أن الثمار تجمع فى مرحلة الخلال (إكتمال النمو) وذلك فى الأصناف التى تكون ثمارها خالية أو قليلة المحتوى من المادة القابضة مثل أصناف الزغلول والسمانى والبرحى والبكرى والبريم والمكتومى وحلوة المدينة أو فى طور النضج الذى قد يصل إلى الرطب مثل أصناف الأمهات والحيانى وبنت عيشة والخلاص والرزيز والحلاوى، كذلك هناك الأصناف التى تستهلك ثمارها نصف جافة أو جافة. وتجدر الإشارة إلى أن

ثمار الاصناف الرطبة يمكن قطفها في مرحلة إكتمال النمو (الخلال) وترطيبها صناعياً، كذلك فإن ثمار الأصناف نصف الجافة والجافة يمكن قطفها قبل بلوغها مراحل نموها النهائية وتهيئتها صناعياً.

طرق قطف الثمار

يتطلب جنى المحصول عدداً من العمال المهرة الذين يجيدون الصعود إلى قمم أشجار نخيل البلح العالية. ويتم صعودهم بعدة طرق هي:

١- صعود العمال بدون إستخدام أى شيء يعينهم على الصعود.

٢- إستخدام المرقاة أو الواصلة في الصعود لجمع المحصول.

٣- إستخدام السلالم.

٤- إستخدام أبراج رافعة ذات منصات متحركة لأعلى ولأسفل.

وتختلف طرق قطف الثمار بإختلاف المرحلة التي ستقطف فيها كمايلي:

١- بالنسبة للثمار التي تستهلك في مرحلة الخلال، تجمع بقطع السباطات دون إنتظار مرحلة الترطيب، ثم يتم إجراء عمليات الإعداد والتعبئة والتسويق.

٢- تقطف الثمار التي تستهلك في طور الرطب قبل أن تتحول أنسجتها إلى الليونة حتى تتحمل عملية التداول والتسويق.

٣- تقطف ثمار الأصناف نصف الجافة عندما تلين أنسجتها وتقطف الأصناف الجافة عند جفاف أنسجة الثمار.

ويجب الإهتمام بعدة أمور رئيسية هي:

١- يفضل جنى المحصول على مراحل لأخذ محصول أفضل مع وضع زيادة التكاليف في الإعتبار.

٢- عدم ترك التمور مدة طويلة على أشجار النخيل بعد أن تجف لأن بقاءها أكثر من اللازم يعرض الثمار للإصابة بالحشرات.

٣- يعتبر الجنى المتأخر ضاراً بنوعية الثمار وذلك في حالتي الخلال والرطب، إلا أنه لايعتبر ضاراً في حالتي الأصناف نصف الجافة والجافة.

٤- الثمار التي تنضج على العذوق حتى المرحلة المرغوبة للإستهلاك تكون أجود نوعية عن تلك التي تقطف قبل أو بعد هذه المرحلة.

٥- الثمار التي تقطف قبل أو بعد المرحلة المناسبة يمكن معاملتها بطرق تحسن من نوعيتها، إلا أنها تكون دائماً أقل جودة عن تلك التي تجمع في الميعاد المناسب للجمع.

٦- يتم نضج الثمار بصفة منتظمة تحت الظروف المناخية الحارة. أما في حالة المناطق الأقل حرارة أو ذات الرطوبة العالية فإن الثمار تستغرق فترات أطول للتحول من مرحلة إلى أخرى وربما تتوقف عند مرحلة الرطب أو الخلال.

إعداد وتعبئة وتخزين الثمار

تعتبر عملية إعداد وتعبئة وتخزين الثمار الخطوة التالية لعملية القطف، وبدأ المزارعون يدركون أهمية هذه العملية لنجاح تسويق الثمار. ويتم جمع الثمار في مكان مخصص بالمزرعة حيث يجرى فرز مبدئي للثمار قبل تعبئتها في عبوات الحقل وفي

هذه العملية يتم إستبعاد الثمار الملوثة بالأتربة والمجروحة والمصابة بالحشرات أو أى أضرار أخرى.

أولاً: التعبئة فى الحقل

وهى الطريقة الشائعة فى معظم مناطق زراعة النخيل، ويستعمل فى ذلك الأوعية المحلية التى يصنعها المزارعون مثل أقفاص الجريد والزنابيل والأجولة. وفى الوجه البحرى فى مصر حيث تنتشر الأصناف الطرية يتم جمع الثمار وهى فى طور الخلال (البسر) وتعبأ فى أقفاص من الجريد. أما فى منطقة مصر الوسطى والواحات فتنتشر الأصناف نصف الجافة وهى تعبأ فى جرار أو يصنع منها العجوة وتعبأ فى زنابيل مصنوعة من الخوص. أما التمور الجافة فهى تنتشر فى مصر العليا وتعبأ فى أجولة أو أكياس من القماش.

ثانياً: تخزين الثمار

تعتبر المحافظة على الثمار وحمايتها فى الحقل وفى بيوت التعبئة عاملاً حيوياً ليس فقط لحماية الثمار من حدوث الأضرار ولكن أيضاً لتأخير حدوث مثل هذه الأضرار. وبعد جمع المحصول فإنه إما أن يعبأ مباشرة ويتم نقله إلى الأسواق أو يتم نقله إلى مصانع التعبئة الحديثة والتى تقوم بإعداد وتعبئة وتسويق الثمار أو يتم تخزين الثمار لحين تسويقها.

١- التخزين الحقلى

تختلف طرق تخزين الثمار فى هذه الحالة بإختلاف مناطق الإنتاج فقد يتم وضع التمور فى أكوام يتراوح إرتفاعها بين ٦٠ - ١٠٠سم بعد أن يكون قد تم تسوية سطح التربة وفرشه بالحصير. ثم تغطى هذه الأكوام بالحصير أيضاً. وفى الأصناف النصف جافة والجافة يتم إجراء تبخير للثمار. كما يتم تخزين الثمار فى أكواخ أو تحت سقائف من الخشب بحيث توضع الثمار فى أكوام. كذلك يتم تخزين التمور فى جمهورية مصر العربية فى صوامع مصنوعة من الطين وفى ليبيا يتم تخزين الثمار (التمر) فى جرار من الفخار يسع الواحد حوالى ٤٠٠ كجم وعادة يخزن فيها العجوة ويغطى سطحها بزيت الزيتون لمنع إصابتها بالحشرات.

وفى حالة جمع العذوق وعليها نسبة كبيرة من الثمار غير مكتملة النضج فإنها تعلق على مساند خشبية متوازية داخل سقيفة مفتوحة لكى يكتمل نضج هذه التمور. أما التمور الناضجة فتحفظ فى مخازن خاصة كما يمكن تبخيرها بمادة بروميد الميثايل.

٢- التخزين المبرد

إتضح أن التخزين المبرد يؤدى إلى إطالة فترة بقاء الثمار وأيضاً المحافظة عليها من الإصابة بالأمراض والحشرات، هذا مع المحافظة على صفات الثمار من حيث اللون الزاهى والقوام اللين. ويجب أن يتم تخزين الثمار اللينة (الطرية) ذات المستوى المرتفع نسبياً من السكريات المختزلة على درجة حرارة الصفر المئوى أو أقل. نظراً لأن تخزين مثل هذه الثمار على درجة أعلى من الصفر يسبب تكوين مايسمى بالبقع السكرية وهى عبارة عن بلورات من السكر تتكون تحت

قشرة الثمرة. ويمكن تخزين الثمار لفترة طويلة على درجة -١٠ °م إلى صفر°م . ولقد وجد أن أكثر الأصناف قابلية لتكوين مثل هذه البقع السكرية هي الحلاوى والبرحى والزاهدى والخضراوى، كذلك فإن درجة حرارة التخزين ونسبة الرطوبة تختلف تبعاً للأصناف المراد تخزينها.

وفي صنف دجلة نور (نصف جاف) فإذا كانت نسبة الرطوبة في الثمار مرتفعة أو يراد تخزين الثمار لفترة أطول فإنه ينبغي أن تنخفض درجة الحرارة عن الصفر المئوى. كذلك وجد أن ثمار البلح السيوى يمكن تخزينها بحالة جيدة لمدة ٥ - ٦ أشهر على درجة الصفر المئوى ونسبة رطوبة ٧٥ - ٨٠٪، أما البلح الزغلول فلايمكن تخزينه لمدة أكثر من ٥ أيام على درجة ١٥ °ف (٩,٤°م) وتطول هذه المدة إلى شهر إذا تم تخزينه على درجة ٣٢-٤٥°ف (صفر - ٧,٢°م). ويجب بيع التمور المخزونة بعد إخراجها من غرف التبريد مباشرة أو أقرب وقت وإلا تلفت الثمار، وعلى المستهلك أن يقوم بحفظ الثمار المبردة في المجمد وأن يخرج الكمية المراد إستهلاكها قبل ساعة على الأقل.

الإنضاج الصناعي

ربما تجمع الثمار قبل إكتمال فترة النضج تحت بعض الظروف الجوية غير الملائمة. وفي هذه الحالة توضع الثمار في غرف خاصة تسمى غرف الإنضاج على درجة حرارة ٨٠-١٢٠ °ف (٢٦,٦١ - ٤٨,٨٩°م) وتحت ظروف رطوبة متحكم فيها. ويحتاج لدرجة الحرارة السابق الإشارة إليها في حالة ما إذا تم جمع الثمار وهي أقل نضجاً.

وتختلف الفترة اللازمة لإنضاج الثمار بين عدة ساعات إلى عدة أيام، وتطول هذه الفترة عندما تكون الثمار أقل نضجاً ودرجة الحرارة أكثر إنخفاضاً، ونظراً للإختلاف الكبير في موعد نضج الثمار ومحتواها الرطوبي فمن الصعب وضع طريقة واحدة أو إجراء موحد للإنضاج الصناعي، لذلك فإن هذه العملية تتوقف على عدة ظروف تخضع لخبرة وحكم القائمين عليها.

كذلك قد تجمع الثمار من السباطة عندما تبدأ قمة الثمرة في الليونة ويكتمل إنضاجها في غرف مخصصة وبحيث توضع الثمار في صواني قليلة العمق وقاعدتها مثقبة لضمان التهوية الجيدة، مع المحافظة على نسبة الرطوبة عالية حول الثمار، ويحتاج الإنضاج الكامل للثمار بهذه الطريقة إلى ١ - ٨ أيام. وفي بعض الأحيان يلجأ إلى إنضاج الثمار بواسطة السلق والتجفيف وينتشر إستعمال هذه الطريقة في المملكة العربية السعودية ويسمى في هذه الحالة الخلال المطبوخ وفيها يتم قطع العذوق التي تم تلوين ثمارها وقبل أن تصل إلى الإرطاب ثم تغمر في ماء يغلي لمدة ٢٠ - ٤٠ دقيقة ترفع بعدها من الماء وتنشر على حصر.

ترطيب الثمار

المقصود به تحويل الثمار إلى رُطَب وذلك بعد جمعها في أواخر مرحلة الخلال ويتم ذلك بإحدى الطرق التالية:

١- إستخدام الخل: يتم معاملة الثمار بعد جمعها من السباطات وهي في طور الخلال ثم يتم معاملة الثمار بالخل ووضعها في غرف محكمة لمدة ١-٢

يوم، ويعاب على هذه الطريقة أن الثمار تكون قليلة الجودة، كذلك سرعة تعرض الثمار للإصابة بالتخمر والتعفن وذلك بسبب الخل وزيادة نسبة الرطوبة.

٢- إستخدام المحلول الملحي: تنتشر هذه الطريقة في البلح الأمهات وفيها يتم تعريض الثمار لمحلول ملحي، إلا أن طعم الملح يكون موجوداً في الثمار مما يقلل جودتها.

٣- الإنضاج بالإثيفون: أعطت نتائج جيدة من حيث الإسراع من الترطيب وأيضاً تجانس النضج مما يزيد من جودة الثمار وذلك بمقارنتها بالطرق الأخرى، إلا أنه يعاب على هذه الطريقة سرعة تلف الثمار.

إعداد وتعبئة الثمار بالطرق الحديثة في بيوت التعبئة

وفي هذه الحالة يتم نقل التمور من الحقل وهي معبأة داخل صناديق الحقل الخشبية إلا أنه يفضل إستخدام الصناديق البلاستيك لأنها تمتاز بخفة الوزن وسهولة تغليفها وهذه الصناديق تسع من ١٥ - ٢٠ كيلوجرام من الثمار. أما إذا كانت الثمار في مرحلة الخلال أو الرطب فيفضل نقلها بعذوقها أولاً إلى المصانع ثم بعد ذلك تتم عليها العمليات التصنيعية المطلوبة. وتستلم محطات التجهيز والتعبئة الثمار خالية من العيوب مثل العفن أو الثمار الشيص (التي يتم تلقيحها) أو المصابة بالحشرات. وفي بيوت التعبئة يتم إجراء الخطوات التالية على الثمار:

أولاً: التبخير

وهو من العمليات الهامة والغرض منها قتل الحشرات التي تصيب التمور حيث يتم تبخير الثمار بعد وصولها مباشرة إلى بيوت التعبئة وذلك في حجرات خاصة وذلك بإستخدام بروميد الميثايل بمعدل رطل واحد لكل ١٠٠٠ قدم مكعب من فراغ الحجرة ولمدة ١٣ ساعة وألا تزيد درجة حرارة الغرفة عن ٦٠°ف. كذلك يمكن إستخدام مواد أخرى مثل ثاني كبريتيد الكربون، رابع كلوريد الكربون، أو فورمات الإيثايل وتجدر ملاحظة أن غاز بروميد الميثايل سام جداً وحدود تركيزه الآمن على الإنسان هو ١٧ جزء في المليون.

ثانياً: فرز وتدريج الثمار

يتم ذلك بواسطة عمال مدربين وفيها يتم إستبعاد الثمار المعيبة أو غير الصالحة للتعبئة مثل الثمار غير المكتملة النضج أو المصابة بالحشرات والأمراض. كذلك يتم تقسيم الثمار إلى رطبة أو نصف جافة وجافة، كذلك يتم تصنيف التمور حسب الشكل والحجم واللون. وفي هذه الخطوة تمرر الثمار على سير متحرك أمام العمال ليستبعدوا الثمار غير المرغوبة وأيضاً فرز الثمار إلى درجات جودة مختلفة. ويمكن تصنيف التمور إلى الدرجات التالية حسب ماتتطلبه الأسواق الأوربية والأمريكية:

١- الدرجة الممتازة selected: التمور تكون متجانسة من حيث الشكل والحجم واللون والقوام وخالية من الحشرات والطفيليات والأقماع وألا تزيد نسبة الرطوبة فيها عن ٢٠٪.

٢- **الدرجة الأولى good**: التمور متجانسة فى الشكل واللون ولاتحتوى على نسبة تزيد عن ٨٪ من التمور غير المطابقة للمواصفات العامة لتمور الدرجة الممتازة.

٣- **الدرجة الثانية fair**: التمور متجانسة فى الشكل واللون قدر الإمكان ولاتحتوى على نسبة تزيد عن ١٠٪ من الثمار التى لاتطابق المواصفات العامة لتمور الدرجة الممتازة.

وفى الجزائر وتونس توجد مقاييس خاصة بالصنف دجلة نور هى بالعربية والإنجليزية كمايلى:

أ- *الدرجة الممتازة extra*: تشترط هذه الدرجة تجانس محتويات العلبة وألا يقل وزن الثمرة عن ٧ جرامات وألا تزيد نسبة التمر غير المطابق للمواصفات عن ٣٪.

ب- *الدرجة القياسية standard*: تشترط تجانس محتويات العلبة وألا يقل وزن الثمرة عن ٦ جرام وألا تزيد نسبة التمر غير المطابق للمواصفات عن ٦٪.

ج- **الدرجة ذات النوعية المعقولة fair**: لايقل وزن الثمرة عن ٦ جرام وألا تزيد نسبة التمر غير المطابق للمواصفات عن ١٠٪.

ثالثا: التنظيف

الهدف من هذه العملية إزالة ماقد يكون عالقا بالثمار من أتربة أو شوائب وهناك طريقتان لإجراء التنظيف:

١- **التنظيف بالماء**: وفيه يتم تحريك الثمار على سير متحرك ويدفع الماء من أعلى وأسفل السير المتحرك من فتحات ضيقة بحيث يخرج على شكل رذاذ وتحت ضغط يتراوح بين ٥ - ١٥ كيلو جرام /السنتيمتر المربع. ويضاف لماء الغسيل محلول الفورمالدهيد كمادة مطهرة يتم غسيلها فى نهاية مرحلة الغسيل.

٢- **التنظيف بالطرق الجافة والشبه جافة**: وفيها لايستخدم الماء إلا فى أضيق الحدود. ويتم ذلك بالطرق الآتية:

أ- إستخدام تيار من الهواء تحت ضغط مقداره ٥ كيلوجرام/سم٢.

ب- *الصوانى الهزازة*: وهى ذات قاعدة مصنوعة من السلك وهذه الصوانى تتحرك فى شكل إهتزازات مما يؤدى إلى التخلص من الأتربة *العالقة بالثمار وسقوط هذه الشوائب من فتحات* السلك.

ج- إمرار الثمار على قماش مبلل بالماء وبالتالى يتم مسح وإزالة ماقد يعلق بالثمار من أتربة وشوائب.

وقد يتم إجراء معاملات أخرى على الثمار منها:

١- الترطيب

والمقصود به زيادة نسبة الرطوبة فى الثمار خاصة تلك التى تكون جافة أكثر من اللازم وبحيث تصير لدنة. ويتم ذلك برفع الرطوبة المحيطة بالثمار لتصير ٩٠ - ٩٥٪ لمدة ٢٤ - ٤٨ ساعة وعلى درجة حرارة ٣٤ - ٤٢°م. كما يمكن رش الثمار أو غمرها فى الماء لفترة بسيطة. ويمكن إستخدام بخار الماء

لإنجاز هذه العملية ويتم ذلك على درجة حرارة ٦٠ – ٧٥°م ولمدة تتراوح بين ١ – ١٦ ساعة.

٢- التجفيف

وهى عكس العملية السابقة حيث يتم التخلص من جزء من رطوبة الثمار عالية الرطوبة. ويمكن إستخدام غرف الإنضاج لتجفيف الثمار. وفيها توضع الثمار فى صوانى من السلك وتعلق للسماح للهواء بالمرور خلال الثمار فى مخازن على درجة ٣٢ – ٤٥°م ورطوبة نسبية منخفضة.

رابعاً: تلميع الثمار

ويتم ذلك بإذابة المادة الشمعية الموجودة على قشرة الثمرة وذلك بإستخدام الحرارة. فتوضع الثمار فى صوانى وتعرض لدرجة حرارة ١٣٠ – ١٤٠°م لمدة ٥ دقائق. كذلك يستخدم الجلسرين فى تلميع الثمار وذلك بعمل محلول يتركب من ٨٠٪ كحول و ١٥٪ جليسرين ، ٥٪ ماء.

خامساً: نزع النوى

ويتم ذلك فى حالة إستخدام التمور فى صناعة الحلوى أو الفطائر أو حشو الثمار. وقد تسبق هذه الخطوة عملية تلميع الثمار. ويتم نزع النوى يدوياً أو بإستخدام آلات مصنعة خصيصاً لهذا الغرض.

سادساً: حفظ التمور

ويتم ذلك بعدة طرق هى:

١- البسترة: تجرى بهدف القضاء على أى أحياء تسبب تلف الثمار. وفى هذه الحالة يتم تعريض الثمار لدرجة حرارة تقرب من ٧٠°م لمدة تتراوح بين ٢٠ – ٣٠ دقيقة. ويجب الحذر عند إجراء البسترة فى حالة التمور الطرية ذات اللون الفاتح والمحتوية على نسبة مرتفعة من السكروز لأن ذلك قد يؤدى إلى تغير فى اللون.

٢- إضافة مواد حافظة: من أمثلة المواد المستخدمة لهذا الغرض مادة ثانى أكسيد الكبريت أكسيد الإيثيلين، مادة الفومولد (مزيج من ١٥٪ أكسيد الإيثيلين + ٨٥٪ فورمات الميثايل)، ويستعمل الفومولد بمعدل ٣.٥ مل / كيلو جرام من الثمار.

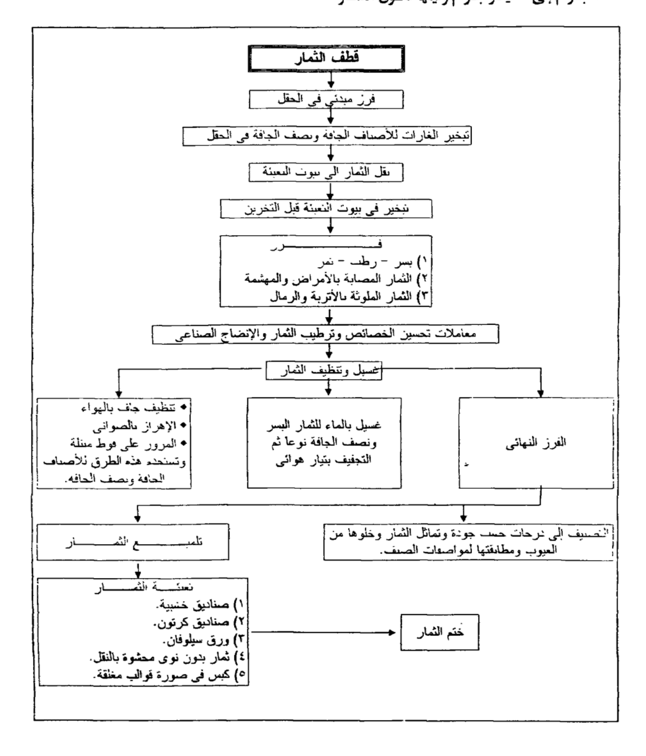
٣- حفظ الثمار فى عبوات مفرغة من الهواء أو بها غاز خامل: وفيها يستخدم غاز النتروجين كغاز خامل. وفى هذه الطريقة يجب إجراء عملية البسترة أيضاً.

سابعاً: التعبئة

تعتبر المرحلة الأخيرة فى عملية الإعداد، وهناك عدة طرق للتعبئة هى:

١- التعبئة فى صناديق خشبية: تستخدم صناديق خشبية مختلفة الأحجام تسع ٣١ كيلو جرام أو ١٥ كيلو جراماً من الثمار. وفى جمهورية مصر العربية تسع ٥ أو ١٠ كيلو جراماً من الثمار. ويراعى تبطين جوانب الصندوق من الداخل بورق مشمع (كرافت).

٢- التعبئة فى علب كرتون: وهى تعتبر عبوات للمستهلك تسع من ٤/١ - ١ كيلو جراماً. وهذه العبوات تغلف بورق سيلوفان وتوضع فى صناديق أكبر ويتم تبخيرها قبل خروجها من المصنع. كما تستخدم عبوات أصغر من الورق السيلوفان تسع من ١٢٥ جرام إلى ١ كيلو جرام وفيها تكون الثمار منزوعة النوى أو محشوة بالنقل. وهذه العبوات يتم رصها فى صناديق أكبر مصنوعة من الكرتون وتسع من ٥ - ١٠ كيلو جراماً. ويمكن تلخيص الخطوات المتبعة فى بيوت إعداد وتعبئة التمور فى الشكل التالى:



❖ علاقة الإنزيمات بنضج وجودة الثمار

• النشاط الإنزيمي والنضج

بينت الدراسات أن طراوة ثمار البلح بها علاقة بالنشاط الإنزيمي كذلك أتضحت أهمية الحلمأة للسكروز في الثمار وتأثير ذلك على جودتها. ونشاط إنزيم الإنفرتيز في الثمار ذات الجدر المسكرة (وجود بلورات من السكر فيه) يكون غير كاف لتقليل تركيز السكروز إلى المستوى المنخفض بالدرجة الكافية لمنع تكوين بلورات السكروز.

• التلوين البنى browning

من المعروف أن إنتشار اللون الفاتح أو الداكن أو وجود ظلال من الألوان مثل المخضر أو المحمر غير مرغوب. كذلك فإن عدم أو قلة إنتظام اللون داخل العبوة الواحدة يكون غير مرغوب أيضاً. ويرجع اللون في ثمار البلح صنف دجلة نور أساساً إلى الصبغات البنية التي تتكون خلال إكتمال النمو وخلال التصنيع والتخزين. وهناك العديد من الأسباب أو العوامل التي تؤثر في تكوين هذه الصبغة وهي:

١- التلون البني للسكروز.

٢- التلون البني الناتج عن أكسدة الإنزيم لعديد الفينولات.

٣- التلون البني الناتج عن أكسدة التانينات.

ويكون التلون البني أسرع بإرتفاع درجة الحرارة. ويختلف معدل تكوين اللون البني في الصنف دجلة نور على درجات الحرارة المختلفة. فعلى درجة حرارة الغرفة، على سبيل المثال، فإن التلون الإنزيمي للفينولات العديدة يحدث بمعدلات ملحوظة بينما التلون الناتج عن السكر يكون أكثر بطئاً. أما عند درجات حرارة أعلا من ٣٨°م فإنه يسود التلون الناتج عن السكر على التلون الناتج من أكسدة الفينولات العديدة (والتانينات) وذلك في وجود نسبة رطوبة مقدارها ١٩٪.

وتكون اللون البني يكون بطيئاً عند المستويات المنخفضة جداً من الرطوبة لذلك فإن البلح الجاف يمكن تخزينه على درجة حرارة الغرفة لعدة سنوات بدون أن يحدث له اللون الداكن. فعندما تكمل ثمار الصنف دجلة نور الخضراء نموها فإن الفينولات العديدة والتي تسبب حدوث التلون (الإنزيمي) يقل ويصير لون الثمار بنياً فاتحاً. وبتقدم الموسم وجفاف الثمار فإن تكوين اللون البني بفعل الإنزيم يقل بسبب إنخفاض المحتوى الرطوبي للثمار مما يقلل التفاعل الإنزيمي، وعليه يكون لون الثمار الجافة فاتحاً جداً، وبعد تعرض الثمار للرطوبة وتخزينها لفترة متوسطة فإنها تأخذ لوناً بنياً متوسطاً. وعليه فإن التفاعلات الأنزيمية هي المسئولة عن تكون اللون البني في الثمار الناضجة وأيضاً في بداية عملية التصنيع والتخزين. وعلى درجات الحرارة العادية فإن التلون الناتج من السكر وأيضاً التانين يكون هو الأكثر أهمية خلال عمليات التصنيع الحرارية والتخزين الذي يتبع التصنيع.

إستعمال الإنزيمات لتحسين جودة الثمر

تم إستخدام الإنزيمات سواء الموجودة أصلاً في الثمرة أو المضافة وذلك بهدف تحسين جودة ثمار البلح خلال معاملات بعد الحصاد لتحسين جودة البلح الجاف من حيث القوام وأيضاً في التغلب

على تكوين البلورات السكرية فى الثمار. ولقد أوضحت الدراسة أن إضافة إنزيم الأنفرتيز للتمور زودت من معدل التحول فى السكروز. كذلك وجد أن إضافة الأنفرتيز مع عمل ترشيح تحت تفريغ لضمان تخلل الإنزيم لأنسجة الثمار ثم يتبع ذلك عمل تحضين incubation على درجة ٤,٤ م لمدة ٥ أشهر أو على ٢٦,٥°م لمدة شهر واحد منع ذلك من إعادة تكوين البلورات الخاصة بالسكروز وأعطت قواماً ناعماً ومظهراً لامعاً للثمار. ومع أن المعاملة بالأنزيمات على التمور كانت ناجحة فى الدراسات المعملية إلا أن تقنية إجراء مثل هذه المعاملات مازال فى مرحلة التجارب. وعلى الرغم من ذلك فإن المعاملة بإنزيم الأنفرليز للتغلب على تكوين بلورات السكر فى الثمار كانت ناجحة تجارياً. من المشاكل التى لم تحل نفاذيه أو تخلل الأنزيم لأنسجة الثمار. ولازالت تقنية الترشيح تحت تفريغ هى أنجحها ولكن لازالت هناك بعض الصعوبات المرتبطة بها.

التميز بين أصناف النخيل

إن الناظر إلى أشجار نخيل البلح يرى أنها تبدو متشابهة من حيث النمو والصفات. فهى عبارة عن جذع طويل مكون من ساق إسطوانية خشبية طويلة غير متفرعة وفى قمتها مجموعة من الأوراق المركبة الريشية والتى تسمى الجريد. ويلاقى المشتغلون بالنخيل صعوبات كثيرة فى حصر الأصناف المنتشرة فى جميع مناطق إنتاج التمور ويرجع ذلك للعديد من الأسباب منها:

١- يكون للصنف الواحد أكثر من إسم واحد وذلك فى مناطق الإنتاج المختلفة.

٢- فى بعض الأحيان يطلق إسم واحد على أكثر من صنف وذلك بسبب أنها تكون متشابهة فى صفاتها.

٣- ظهور العديد من السلالات وذلك من الصنف الواحد الأصلى والمثال عليها وجود سلالات من الصنف الحيانى تختلف فى صفات ثمارها عن الصنف الأصلى، كذلك ظهرت سلالتان من الصنف دجلة نور إحداها متأخرة النضج والثانية ثمارها صفراء اللون. وتميز أصناف نخيل البلح والتعرف عليها عن طريق الصفات الخضرية فقط يكون من الصعوبة بمكان ولايمكن الإعتماد عليه بصورة رئيسية. لذلك يمكن الإستعانة بالتباين الكبير والواضح فى الصفات الثمرية لتمييز الأصناف المختلفة لنخيل البلح. ويمكن الإستعانة بالصفات التالية فى تمييز الأصناف المختلفة من التمور:

أ- اللون

يعتبر أحد العوامل الهامة فى تمييز والتعرف على أصناف التمور. وعند وصول الثمار إلى إكتمال النمو (الخلال) تأخذ اللون المميز للصنف. فقد يكون أحمراً كما فى الصنف الزغلول والحيانى وبنت عيشة والحلوة والديرى ودجلة نور. أو يكون أصفراً كما فى البرجي والسكرى والساير والخضراوى والزاهدى والمكتوم والسمانى والأمهات. أو يكون أصفراً مشمشيا كما فى صنف الخلاص.

ب- الشكل

تأخذ الثمار عند إكتمال النمو (الخلال) عدة أشكال يمكن الإعتماد عليها في تمييز الأصناف. فقد يكون شكل الثمرة بيضاوياً ovoid مثل البرحي والخضراوى أو بيضاوياً منعكساً obovoid مثل الصنف العرابي والزاهدى. أو بيضاوياً مستطيلاً ovoid elongated مثل الحلوة والديرى ودجلة نور والسماني. أو يكون إهليلجيا elliptical مثل الصنف السكرى أو إسطوانياً مثل الصنف المكتوم أو يكون محدباً مستطيلاً falcoid elongated أو كروياً spherical أو كروياً منبعجاً global.

ج- الحجم

بالرغم من أن حجم الثمرة يتأثر بعدة عوامل منها نوع اللقاح المستعمل ومدى الإهتمام بالعمليات الزراعية الأخرى، إلا أن الإختلاف بين الثمار فى حجم ثمارها يعتبر من الصفات التى تميز الأصناف عن بعضها. ويعبر كل من الطول والقطر عن حجم الثمار. وتقسم الثمار من حيث الطول إلى قصيرة ومتوسطة وطويلة ومن حيث القطر إلى رفيعة ومتوسطة وسميكة (غليظة).

د- القمع

يتخذ القمع شكلاً ولوناً مميزاً أثناء طور إكتمال النمو. وهناك عدد من الخصائص المتعلقة بالقمع والتى يعتمد عليها فى التعرف على أصناف التمور مثل إرتفاع القمع عن سطح الثمرة، وحجم القمع وحافته، كذلك لون القمع يختلف من الأصفر إلى الأحمر أو القرنفلى أو يكون مخططاً تبعاً للصنف.

هـ- قوام اللحم

قد يكون لحم الثمرة سهل التهشم فى الفم أو ليناً أو خالياً من الألياف وذلك تبعاً للصنف وهذه النقطة تكون مرغوبة فى الأصناف التى تستهلك ثمارها فى طور الخلال.

و- وجود المادة القابضة

وجود أو عدم وجود المادة القابضة هو الذى يحدد المرحلة التى تستهلك عندها الثمار. فمثلاً الأصناف التى تخلو ثمارها من المادة القابضة مثل الزغلول والبرحى تستهلك ثمارها وهى فى طور الخلال، وعلى العكس من ذلك أصناف الأمهات تستهلك فى طور الرطب حيث تكون المادة القابضة قد إختفت من الثمار.

ز- القشرة

تختلف أصناف التمور فى صفات القشرة الخارجية قد تكون رفيعة أو سميكة أو ناعمة أو صلبة أو ملتصقة باللحم أو منفصلة عنه أو تكون مجعدة. إلا أن مثل هذه الصفات تتغير داخل الصنف الواحد نتيجة لتأثير الظروف المحيطة.

ح- النواه

يختلف لون وشكل وحجم النواه فى الأصناف المختلفة، إلا أن صفاتها ذات قيمة محدودة فى التمييز بين الأصناف لأنها تكون غير ثابتة وتتأثر بنوع حبوب اللقاح المستخدمة فى التلقيح. هناك بعض الصفات مثل شكل النواة فقد تكون مضلعة أو مستوية أو ذات سطح أملس أو غير كاملة. كذلك قاعدة النواه فقد تكون مستدقة أو مستديرة، كذلك

شكل الشق أو الحز البطني للنواة وأيضاً موقع النقير على النواة.

ط- ميعاد إكتمال النمو

تختلف الأصناف في ميعاد نضجها ولكن يجب أن نضع في الإعتبار أن مثل هذه المواعيد تختلف في مناطق زراعة النخيل المختلفة. ففي مصر نجد أن الصنف الزغلول والسماني يكونان مبكرين بينما صنف مثل بنت عيشة وأم الفروخ يتأخر نضج ثمارها.

ك- طور إستهلاك الثمار

تستهلك الثمار في أطوار مختلفة في الأصناف الطرية والأصناف نصف الجافة والجافة.

وعموماً عند تمييز الأصناف يتم الإعتماد على الثمار بالإضافة للصفات الخضرية وذلك لزيادة إمكانية تمييز الأصناف والتعرف عليها.

طريقة الفصل بالإستشراد الكهربي للتمييز بين الأصناف

في هذه الطريقة يتم فصل بعض المركبات الكيميائية (البروتينات) الموجودة بأنسجة أوراق النخيل خلال الفصل بالإستشراد الكهربي إلى حزم bands يختلف ترتيبها من صنف إلى آخر. وهذه الحزمة تسمى البصمة. وعند الرغبة في التعرف على صنف يتم عمل البصمة الخاصة به وتقارن ببصمات الأصناف المختلفة حتى تتطابق مع بصمة معينة تدل على تبعيتها لصنف معين.

الصناعات القائمة على إنتاج التمور

أولاً: الدبس (عسل التمر)

عبارة عن سائل سكرى كثيف ينتج من بعض أصناف التمور ويتكون أساساً من المادة السكرية والتى تصل نسبتها فيه إلى حوالى ٨٥٪ من الوزن الجاف (حوالى ٨٠٪ سكريات مختزلة ؛ ٥٪ سكروز). بالإضافة للسكريات فإن الدبس يحتوى على ٢,١٪ بروتين ؛ ٦,٦٪ رماد (أملاح معدنية) وتبلغ نسبة الرطوبة في الدبس ٢٤,٨٪ وحموضته ٠,٢٪ ويحتوى على نسبة جيدة من فيتامين أ، ب ويتم إنتاج الدبس بطريقة المدابس (المعاصر) أو بطريقة المسابك. ولقد تطورت صناعة الدبس وأصبحت تتم فى مصانع حديثة وهى فى هذه الحالة تتم فى عدة خطوات هى:

١- إعداد التمور. ٢- الإستخلاص ويتم إما بالطريقة الباردة أو الساخنة. ٣- التركيز . ٤- التعبئة.

ثانياً: السكر السائل

عبارة عن الدبس الرائق الشفاف الفاتح اللون عديم الرائحة وذلك بعد إزالة الأملاح المعدنية منه. وهو يكون دائماً بصورة مركزة حيث يتراوح تركيز المواد الصلبة الذائبة فيه بين ٧٥-٨٠٪. ويمتاز السكر السائل بإحتوائه على سكريات أحادية بسيطة فقط حيث يحتوى على ٥٥٪ من السكريات فى صورة جلوكوز و ٤٥٪ منها فى صورة فركتوز. وتمر صناعة السكر السائل فى الخطوات التالية:

١- الإستخلاص. ٢- إزالة الشوائب من العصير الناتج. ٣- إزالة المواد الملونة. ٤- إزالة الأملاح المعدنية وأى مواد ملونة متبقية أخرى. ٥- التركيز.

ثالثاً: صناعة الكحول

تستخدم في صناعة الكحول تمور الدرجة الثانية. ويتم ذلك عن طريق إستخلاص عصير التمر على درجة حرارة مرتفعة حوالى ٩٠ درجة مئوية. ثم يتم تبريد العصير المستخلص وتضاف إليه الخميرة المركزة وذلك بنسبة ٤٪ ويترك ليختمر فترة مقدارها ٣٤ – ٤٢ ساعة. بعد التخمر تفصل الخميرة عن المحلول؛ ويؤخذ المحلول الناتج ويقطر. ويمكن أن ينتج الطن الواحد من التمر حوالى ٣٠٠ لتر من الكحول ٩٥٪.

رابعاً: صناعة الخل

وتتم عملية تحضير الخل على مرحلتين:

١- تحويل السكر الموجود في التمر إلى كحول إيثايل.

٢- أجراء تخمر خليكى للإيثانول لتحويله إلى حامض خليك وذلك بإضافة أم الخل والتى تعمل على أكسدة الإيثانول وتحويله إلى حامض خليك.

خامساً: خميرة الخبز

تصنع الخميرة فى جمهورية مصر العربية من المولاس المتخلف عن صناعة السكر من القصب. أما فى البلدان التى تتوفر فيها التمور فيمكن الإستعاضة عن المولاس بالتمور الرديئة.

سادساً: الزيت المستخلص من النوى

يحتوى نوى التمر على نسبة من الزيوت تصل إلى ٨٪ وهذا الزيت يعتبر صالحاً للإستهلاك الآدمى. ويدخل أيضاً فى عديد من الصناعات وأيضاً صناعة الصابون.

سابعاً: صناعة الريون (الحرير الصناعى)

وتتلخص هذه الصناعة فى الحصول على كحول الإيثايل ثم حامض الخليك وذلك من التمور بعد إستخدامها. وبإنتاج حامض الخليك وحامض الخليك اللا مائى وفى وجود الأسيتون ثم معاملة ألياف القطن بهم يتم إنتاج عجينة الأسيتات والتى يستعمل الأسيتون لإذابتها ثم تفصل العجينة وتغزل فى شكل خيوط وهى ما تعرف بخيوط الريون.

ثامناً: كبس التمور

يتم كبس وتعبئة التمور فى صناديق خشبية أو أكياس عديد الإيثلين أو العلب الكرتون.

تاسعاً: صناعة العجوة

وفيه يتم جمع الثمار وهى فى طور الرطب أو بداية التمر وتنزع القشرة والنوى. تجفف الثمار فى الشمس لمدة ٣-٧ أيام ثم تعجن مع بعضها وتكبس جيداً.

عاشراً: بعض الصناعات الأخرى التى يدخل فيها التمر

حيث يدخل التمر فى العديد من الأكلات مثل المدقوق وصناعة مربى البلح والبلح المخلل ومسحوق التمر وشراب التمر وشيكولاتة التمر والبسكويت وحلوى التمر وجوز الهند وكيك التمر وبودنج التمر وزبدة التمر.. الخ.

استخدام أجزاء النخلة المختلفة فى صناعة العلف وبعض الصناعات الأخرى

تستخدم التمور غير الصالحة للإستهلاك البشرى،

بالإضافة لمخلفات الصناعات المختلفة مثل الألياف والنوى الناتجة من عمليات الاستخلاص. في عمل علف للحيوان. حيث ثبت أن إدخال التمور في صناعة العلف يساعد بدرجة كبيرة على ايجاد مجال واسع لإستغلال التمور الردنية، بالإضافة إلى أن ذلك يساعد في زيادة الثروة الحيوانية، ويمكن موازنة إنخفاض محتوى النوى من البروتين القابل للهضم بمواد تحتوى بروتينات عالية مثل الأعلاف الخضراء. ولقد أمكن إنتاج عدد من العلائق التى يدخل التمر في تركيبها مثل علائق تسمين الأغنام، وعلائق تسمين العجول، وعلائق خاصة بالأبقار الحلوب، وأخرى لتغذية الجاموس والخيل وثالثة لتغذية الدواجن والأسماك ... وغيرها الكثير.

كذلك يدخل السعف كمادة مالئة في الكثير من العلائق بدلا من التبن.

ولا تقتصر فائدة أشجار نخيل البلح على ما تنتجه من ثمار، وإنما يمكن الأستفادة من أجزائها المختلفة في إقامة عدد كبير من الصناعات الأخرى مثل بعض الصناعات اليدوية (الريفية)، حيث يستعمل السعف بعد إزالة الخوص منه في صناعة الأثاثات المنزلية في الريف، كما يصنع منه الأقفاص ويستعمل في عمل الأسقف. أما الخوص فيصنع منه الحصير والمقاطف والأسبته والقبعات والمكانس والحقائب والزنابيل. كذلك من الخوص بعض الألياف التى تستخدم في حشو المقاعد في الأثاثات المنزلية.

ويستخدم جذع النخلة في تسقيف المنازل الريفية وعمل الأبواب أو في عمل قوائم لتكاعيب العنب أو عمل السلالم، أو يمكن تجفيفه وتقطيعه واستخدامه كوقود. أما الليف فيستعمل في صنع الحبال وحشو المقاعد، كما يستخدم كأداة للتنظيف.

والجمار: وهو عبارة عن أنسجة حديثة التكوين غضة طرية هشة توجد في قلب النخلة وتحيط بالبرعم الرئيسي. وهذه الأنسجة حلوة الطعم وهي تؤكل مباشرة أو تقطع إلى قطع صغيرة وتخلط مع اللحم والسمن والبصل والتوابل وتطبخ، أو تمزج مع السكروز وتطبخ، أو يتم تقطيعها ويضاف إليها الملح والخل وتستهلك كمخلل.

أما الطلع فيستخرج من أغلفته "ماء مقطر" وذلك بتقطير منقوع أغلفة الطلع، والسائل الناتج يسمى ماء لقاح، وعبارة عن ماء مذاب فيه بعض الروائح العطرية التى تحويها أغلفة الطلع، ويستعمل هذه الماء في علاج الإسهال وتسكين آلام المغص، وفي بعض الحالات تؤكل الأغاريض وهي غضة حيث يكون طعمها مستساغا.

وعلى شجرة نخيل البلح تقوم أيضا بعض الصناعات المتطورة مثل صناعة الخشب الحبيبي المضغوط، وصناعة الورق وصناعة الفورفيورال وهي المادة التى تدخل في صناعات كثيرة مثل صناعة النايلون وبعض الأصباغ وإنتاج العديد من الراتنجات. هذا بالإضافة إلى إنتاج الحبال والدوبارة من الليف.

آفات التمور المخزونة

كثيرا ما تصاب التمور المخزونة بالعديد من الآفات مما يؤدى إلى القضاء على المحصول المخزن ويسبب خسائرا فادحة وذلك إذا لم يتم مكافحة هذه الآفات والقضاء عليها. ويوضح الجدول التالى

أهم الآفات التى تصيب التمور المخزونة مع وصف لأهم أعراض الإصابة الظاهرية.

كذلك تصاب الثمار فى المخازن بالفئران والتى تتغذى عليها مسببة خسائر فادحة.

إسم الآفة	الرتبة	الأعراض
١- دودة التين fig moth (دودة البلح الكبرى) *Ephestia cautella*	حرشفية الأجنحة	ظهور ثقوب على لحم الثمار، مع وجود نسيج حريرى تفرزه اليرقات عند سيرها على الثمار.
٢- دودة التمر currant moth *F. calidella*	حرشفية الأجنحة	نفس أعراض الآفة السابقة.
٣- فراشة الزبيب raisin moth *F. figullelia*	حرشفية الأجنحة	نفس أعراض الآفة السابقة.
٤- دودة التمر المخزون	حرشفية الأجنحة	نفس أعراض الآفة السابقة.
٥- أبى دقيق الرمان	حرشفية الأجنحة	ظهور تشوهات شديدة على ثمار بعض الأصناف مثل السيوى.
٦- فراشة الطحين الهندية	حرشفية الأجنحة	يمكن رؤية خيوط حريرية عند رفع قمع الثمرة تغزلها اليرقات عند تغذيتها داخل الثمرة.
٧- فراشة تمر الواحات	حرشفية الأجنحة	ظهور ثقوب على سطح الثمره مع ظهور خيوط حريرية تغطى الثقوب.
٨- خنفساء الحبوب ذات الصدر المنشارى *Oryzaeplilus surinamensis*	غمدية الأجنحة	وجود أثار فى لحم الثمرة المخزونه.
٩- خنفساء تاجر الحبوب *Oryzaephilus mercator*	غمدية الأجنحة	مثل الحشرة السابقة.
١٠- خنفساء الثمار الجافة ذات البقعتين *Carpophilus hemipterus*	غمدية الأجنحة	مثل الحشرة السابقة.
١١- خنفساء الثمار الجافة *Carpophilus dimidiatus*	غمدية الأجنحة	مثل الحشرة السابقة.
١٢- خنفساء السجائر *Lasioderma serricorne*	غمدية الأجنحة	مثل الحشرة السابقة.
١٣- خنفساء الحبوب الصدأة *Laemophloeus ferrugineus*	غمدية الأجنحة	مثل الحشرة السابقة.

مكافحة أفات التمور المخزونه:

هناك عدة طرق تتبع فى مكافحة أفات التمر المخزون هى:

أولا: المكافحه فى البستان

وتتلخص فى النقاط التاليه:

١- جنى الثمار فى الوقت المناسب وعدم التأخر فى إتمام هذة العلمية.

٢- عدم خلط التمور المتساقطة على الأرض مع التمور التى تم جمعها حديثا.

٣- تغطية التمور المكدسه بغطاء من الحصير سبق رشه بمادة المالاثيون ٥٧٪ بمعدل ٤سم^{٣} لكل متر مربع من مساحة الحصيرة.

٤- نقل الثمار إلى المخازن بسرعه مع تغطيتها أثناء نقلها بقطعه من القماش المعامل بالمالاثيون.

ثانيا: المكافحة فى المخازن

ويتم ذلك باتخاذ الأحتياطات المناسبه قبل وأثناء تخزين التمور وذلك بغية توفير الظروف الملائمة

للتخزيـن ومنـع وجـود الأفـات. ومـن هـذه الأحتياطات:

١- تعقيم المخـازن. ٢- تغطية الفتحات والشبابيك بسلك ضيق لمنع دخول الحشرات والفئـران.

٣- استخدام درجات الحرارة المثلى للتخزيـن.

٤- الأهتمـام بالنظافـه سـواء فـى المخـزن أو المكابس.

ثالثا: المكافحه الكيميائيه

وفـى هـذه الحالـه يتـم مقاومـة الآفـات والثمـار على الأشجار أو بعد جمعها ووضعـها فـى المخـزن. وفيما يلى موجز لهذه الطرق:

١- دودة البلح الكبرى (سوسة التمر، دودة التين)- دودة التمر - فراشة الزبيب- دودة التمر المخزون تقاوم ولازالت على الأشجار وذلك بتعفير العذوق بالملاثيون ٥٪. أما فى المخازن فيتم تبخير الثمار بغـاز برومـيد الميثـايل بنسبة ٥٤٢ جـرام/١٠٠٠ قدم مكعب من حجم الغرفة وذلك لمدة ١٢-١٤ ساعة على درجة حرارة ١٥,٥ °م.

٢- فراشة الطحين الهندية - فراشة تمر الواحـات: تعفر العـذوق بـالملاثيون ٥٪ وذلـك قبـل الجمـع بثلاثة أسابيع، أما المخازن فيتم تبخيرهـا بمـادة بروميد الميثايل كما سبق الذكر.

٣- خنفسـاء الأنانـاس - خنفسـاء الثمـار الجافـة - خنفساء السجائر: يمكن مقاومتها بنجاح كبير بالتعفير بالملاثيون ٥٪، ويتم ذلك والثمار فى طـور البسـر (اكتمال النمو)

٤- خنفساء الحبوب ذات الصدر المنشارى خنفساء الحبـوب الصدئـة - خنفسـاء تـاجر الحبـوب: تتـم مقاومتـها بالتبخـير بـبروميد الميثـايل بمعـدل ٥٤٢ جرام/١٠٠٠ قدم مكعب من حجم الغرفة.

٥- الفئران: باستخدام المصائد أو استخدام بعض المواد المسيلة للدم. (د. عاطف ابراهيم، د.محمد نظيف حجاج خليف قسم الفاكهة. كلية الزراعة - الشاطبى، جامعة الاسكندرية).

تمر الجنة/جريب فروت/ليمون الجنة grape-fruit

الإسم العلمى Citrus paradisi

الفصيلة/العائلة: السذابية Rutaceae

(Everett)

بعض أوصاف

ربما كان تمر الجنة/جريب فـروت هجينـا مـابين الشـادوك shaddock أو البوميلـو pommelo والبرتقال sweet orange فى جزر الهند الغربية West Indies. والشجرة كبيرة مستدسمة الخضرة والأوراق كبيرة والأزهار ذات بتلات بيضاء ويحـدث التلقيح طبيعيا. والثمرة كبيرة نسبيا والقشرة سميكة. ولون القشرة الأصفر لا يتصل ببرودة الجو بل ثمار قطفت مبكراً فـى الموسم ويـزال لونـها الأخضـر بواسطة الأيثيلين للحصول على لون قشر مرض.

(McGraw-Hill Enc.)

الأصناف caltivars

تمر الجنة كان لون لبه أبيضا فى الأصل وكان كثير البذور ولكن حاليا أمكن تربية أصناف خالية مـن البذور أو بها بذور قليلة ومنها الصنف الأبيض مـارش خال من البذور والمارش الوردى pink Marsh أو تومسـبون Thompson وردبلـش redblush أو روبـى رد Ruby red وسـتار روبـى والدنكـان Duncan ذو البذور.

التركيب composition

ينضج تمر الجنه/ الجريب فروت ببطء على فترة طويله ويمكن أن يبقى على الشجره بحالة جيدة

بعد الوصول إلى مرحلة المأكه edible quality فيمكن أن يقطف الصنف الواحد من أوائل الخريف إلى منتصف الصيف فالتركيب على ذلك هام يحدده وقت القطف المناسب ويؤثر على القيمة الغذائية. وتركيب الثمرة يختلف مع درجة النضج والجو والصنف والطرق الزراعية المستخدمة وعوامل أخرى. ويمكن قطف الأحجام الكبيرة مع ترك الباقى ليقطف فى وقت لاحق spot-picking.

والوزن الطازج لثمرة الجنة يشمل ٣٥-٥٠٪ عصير والباقى قشر ولب وبذور. والعصير يحتوى على ٨٨-٩٣٪ ماء، ٧-١٢٪ مواد صلبة ذائبة (سكروز وسكريات مختزلة وأحماض أهمها حمض الستريك حيث تمثل هذه ٨٥-٩٠٪ من المواد الصلبة الذائبة). وتتوقف جودة تمر الجنة فى الأكل إلى درجة كبيرة على نسبة السكر إلى الحمض فى العصير. والعصير غنى جدا فى فيتامين ج.

وترجع النكهة المرة المميزة لثمر الجنة إلى النار نجين naringin وهو جلوكوسيد وقد ينفصل هذا الجلوكوسيد فى العصير المعلب على هيئة بلورات ولكن توجد طريقة أنزيمية لتكسيره حتى لا يحدث هذا العيب.

المعاملة processing

جزء كبير من محصول تمر الجنة يستهلك طازجا والباقى يركز ويجمد frozen concentrate أو لا يركز ويجمد grapefruit juice وجزء يعبأ فى زجاجات أو فى أوعية من لدائن plastic أو ورق مقوى paperboard ويبرد. وجزء يعلب وجزء يعبأ على هيئة فصوص sections.

الإختيار selection

الثمار الجيدة الطازجة متماسكة زنبركية اللمس وليست طرية أو ذابلة وثقيلة ولها شكل حسن وتلك الثقيلة بالنسبة لحجمها تكون عادة رقيقة القشرة وتحتوى عصيرا أكثر من تلك ذات القشرة الخشنة.

القيمة الغذائية

كل ١٠٠ جرام بها ٨٨,٤٪ ماء تعطى ٤١ سعرا وبها ٠,٥٪ بروتين، ٠,١ دهن، ١٠,٦٪ كربوهيدرات، ٠,٢٪ الياف، ١٦,٠ جم كالسيوم، ١٦,٠٠ جم فوسفور، ١,٠ مجم صوديوم، ١٢,٠ مجم مغنسيوم، ١٣٥,٠ مجم بوتاسيوم، ٠,٤٠مجم حديد، ٠,١٠ مجم زنك، ٠,٠٤ مجم نحاس، ٨٠,٠ وحدة دوليه فيتامين أ، ٢٥,٠ مجم توكوفيرول،٣٨,٠٠ مجم فيتامين ج، ٠,٠٤ مجم ثيامين، ٠,٠٢ مجم ريبوفلافين، ٠,٢٠مجم نياسين، ٢٨,٠ مجم حمض بانتوثينيك ،٠,٠٣مجم بيريدوكسين،١١,٠ ميكروجرام حمض فوليك، ٣,٠ ميكرو جرام بيوتين ولا تختلف قيم هذه المحتويات كثيرا فى العصير .

الأسماء: بالفرنسية pamplemousse وبالألمانية Pampelmuse وبالإيطالية pompelmo وبالإسبانية pomelo/toroj . (Stobart)

تمر هندى/حُمر
tamarind/Indian date

الإسم العلمى	*Tamarindus indica*
الفصيلة/العائلة: السذابية	Leguminosae

(Everett)

التمر الهندى من البقول وينمو فى المناطق الإستوائية والدافئة (البلاد العربية) وقد تصل الشجرة إلى ٢٥ مترا فى الطول والجذع ربما إلى ٨ متر فى القطر والثمار ممتلئة plumb منحنية قليلا

قطيفية ومرونه لونها قرنفلى ٧,٥-٢٠سم فى الطول ولها قشور رقيقة قصفة brittle وبذور قد يصل عددها إلى ١٢ بذرة لامعة وبنية والقرون تتقلص constrict بين البذرو التى تنطمر فى لب بنى ناعم (طرى) وتفصل الألياف بين البذور المختلفة. والثمار محبوبة فى المناطق الحارة ويحتوى اللب على نسب عالية من السكر وحمض الطرطريك ويستخدم كثيرا فى الطبخ وكمشروب مبرد وهو مسهل إلى حد ما. وفى الهند وفى غيرها تستخدم البذور كغذاء أما الأوارق واللحاء فتستخدم لأغراض طبية.

المعاملة

يعمل من اللب عصير ، وعجينة فاكهة fruit paste وغير ذلك والبذور إما تحمص roasted أو تغلى boiled بعد نقعها طول الليل أو تقشر ويحضر منها جريش وقد يخلط اللب مع منتجات فواكه أخرى لأن نكهته قوية والحموضة تزيد من طعم الفاكهة.

وللتحضير يصب عليه ماء يغلى وبعد أن يبرد يفرك بين الأصابع حتى يتكون بيوريه هريس purée وعند ذلك يمكن فصل الألياف والبذور

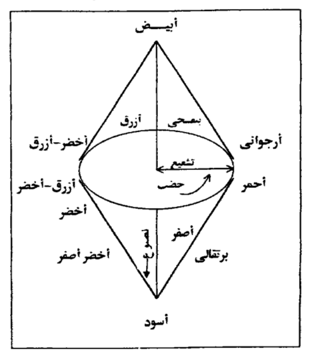
ويعطى التمر الهندى صمغا يدخل فى تركيبه الـ د-جلوكوز D-glucose والـ د-جالاكتوز D-galactose والـ د -زيلوز D-xylose

(McGraw-Hill Enc.)

القيمة الغذائية

كل ١٠٠ جرام بها ٣١,٤٪ رطوبة وتعطى ٣٣١,٠ سعرا وبها ١٨,٨ جم بروتين، ٠,٦٠ جم دهن و ٦٢,٥ جم كربوهيدرات، ٥,١ جم أليـاف، ٤٧,٠ مجم كالسيوم، ١١٣,٠ مجم فوسفور، ٥١,٠ مجم صوديوم، ٧٨١,٠ مجم بوتاسيوم، ٢,٨ مجم حديد. ٣٠,٠ وحدة دولية فيتامين أ، ٢,٠٠ مجم فيتامين ج، ٠,٣٤ مجم ثيامين، ٠,١٤مجم، ريبوفلافين، ١,٢ مجم نياسين ٠,١٤ مجم حمض بانتوثينيك.

الأسمـاء: بالفرنسية tamarin وبالألمانية Tamarinde وبالإيطالية tamarindo وبالإسبانية tamarindo. (Stobart)



تم

تمم • **to complement**

(Academic)

يقوم بعملية التتام **complementation**

التتام **complementation**

◈ فى تقنيه الأغذيه: إضافه ماده بيولوجيه لمنتج أوغذاء diet لتحسين القيمه الغذائيه أو تصحيح نقص deficiency .

◈ فى التغذيه: العمليه التى تعوض نقص حمض أمينى معين بتناول ingesting زيادة من حمض أمينى آخر فى نفس الوقت تقريبا.

متمم

مضاف additive يستخدم فى عملية التتام.

ألوان متتامة complementary colors

عندما يقع لونان على جانبين متضادين من النقطة البيضاء فى التخطيط المعبر عن الضوء المرئى chromaticity diagram يسميان متتامين complementary وعندما يضافان معا بالنسب المناسبة فإنهما يضادان أو يعادلان oppose or neutralize كل منهما الآخر لأنتاج أبيض عديم اللون أو رمادى أى ألوان لاقزحية فالألوان التى تقع على الخط المستمر continuous من الأبيض إلى الأسود تعرف بأنها رمادية أو ألوان لا قزحية achromatic.

فمثلا الأصفر والأزرق	yellow & blue
والأحمر والأزرق - أخضر	Red & blue-green
والأرجوانى والأخضر	purple & green
والأبيض والأسود	white & black

(واللون المتمم complementary هو واحد من زوج من الألوان يعطى لونا لا قزحيا achromatic color عندما يخلط مع اللون الآخر).
(McGraw-Hill Enc. & Dic.)

أنظر: لون

تنجرين / مندرين/يوسفى
tangerine/mandarin

الأسم العلمى Citrus reticulata
Citrus nobilia deliciosa
الفصيلة/العائلة: السذابية Rutaceae (Rue)
(Everett)

هذه مجموعة من الموالح (البرتقال) تتميز بعدم التصاق القشر باللحم flesh بل كونه فضفاضا loose. (Ensminger, Stobart)

واسم المندرين من أصل صينى واسم التنجرين من صنف أتى من شمال أفريقيا عن طريق طنجة Tangiers ومن بينها أيضا برتقال ساتسوما satsumas من أصل يابانى.

والكليمانتين تقع ما بين التنجرين والبرتقال وتنمو فى شمال أفريقيا وأسبانيا.

واسم التنجرين ربما خص به أحيانا الأصناف cultivars ذات القشر ذى اللون البرتقالى الغامق أو القرمزى.

أما التنجور tangora فهى هجين مابين التنجرين والبرتقال. والتنجيلو tangelo وقد يعطى الأسم Citrus tangelo فهو هجين مابين التنجرين وتمر الجنة/ جريب فروت C paradisi وجميع هذه الموالح سهلة التقشير والأكل طازجة وطعمها مستساغ وإن اختلفت فى الحلاوة. (Everett)

بعض أوصاف

أشجارها عادة مدمجة ccmpact والثمار صفراء أو برتقالية أو حمراء ويميزها وجود الكلور وفيل فى الفلقات بحيث يعطيها لونا أخضر فستقى. وهى

تقاوم البرودة أكثر من الموالح الأخرى ولكن الصقيع يؤثر أكثر عليها لِرُفع قشرتها.
(McGraw-Hill Enc.)

المعاملة

يتم عمل عصير غير مركز منها كما يحضر عصير مركز مجمد frozen concentrate وكثيرا ما يخلط مع عصير البرتقال ومركزه المجمد لأنها تعطى لونا برتقاليا غامقا. واللوائح فى الولايات المتحدة تحد من نسبته فيه إلى ١٠٪ حيث الزيادة تعطى نكهات غير مرغوبة.

وقد يحفظ كفصوص لأستخدامها فى سلطة المواح وفى عقبة الجيلاتين ويستخدم العصير والقشر لتنكية المثلوجات اللبنية والثلجيات ices والجرانيتة

ويجفف قشر التنجرين ويستخدم فى الطبيخ خاصة فى الصين. وتجفيفه سهل بامرار خيط خلاله وتعليقه فى مكان دافئ والطازج منه يبشر مع الطبخ ويستخدم مع الأطباق الحلوة.

القيمة الغذائية

◆ التنجرين

كل ١٠٠ جم بها ٨٧٪ ماء تعطى ٤٦سعرا وبها ٠,٨جم بروتين، ٠,٢ جم دهن، ١١,٦ جم كربوهيدرات، ٠,٥ جم الياف، ١٧.٠ مجم كالسيوم، ١٠ مجم فوسفور، ٢,٠ مجم صوديوم، ١٢,٣ مجم مغنسيوم، ١٦٢,٠ مجم بوتاسيوم، ٠,٤ مجم حديد، ٠,١٥ مجم زنك، ٠,٠٣ مجم نحاس، ٤٢٠,٠ وحدة دولية فيتامين أ، ٣١,٠ مجم فيتامين ج، ٠,٠٦ مجم ثيامين، ٠,٠٢ مجم ريبوفرفين، ٠,١٠ مجم نياسين، ٠,٢٠مجم حمض بانتوثينيك، ٠,٠٧ مجسم بيرودوكسين، ٢١,٠ ميكروجرام حمض فوليك.

◆ التنجيلو

كل ١٠٠ جم بها ٨٩,٤٪ ماء وتعطى ٢٢,٩ سعرا، وبها ٠,٣ جم بروتين، ٠,١ جم دهن، ٥,٤ جم كربوهيدرات، ١٦,٠ مجم كالسيوم، ١٢,٠ مجم فوسفور، ١.٠ مجم صوديوم، ١١.٢ مجم مغنسيوم، ١٧٤.٠ مجم بوتاسيوم، ٠,١ مجم حديد، ٠,٠٣ مجم نحاس، ١٥,٢٩ مجم فيتامين ج، ٠,٠٥ مجم بيردوكسين، ١٤,٠ ميكروجرام حمض فوليك.
(Ensminger)

توت

توت **bramble**

يقول ايفيريت (Everett) أن جنس الـ *Rubus* والذى يتبع الفصيلة/العائلة: الوردية Rosaceae (rose) هو جنس مشوش confused ومنه التوت الشوكى blackberry وتوت العليق raspberry وفى مجموعها تسمى توت brambles وتنتشر فى نصف الكرة الشمالى ولا يقل عدد الأنواع فيها عن ٢٥٠ ويأتى الأسم *Rubus* من ruber أحمر red ويشير إلى لون ثمار بعض الأنواع. ومن أمثلتها التوت الشوكى blackberry وتوت العليق raspberry وتوت لوجان loganberries وتوت الندى dewberries وكلها تزرع لثمارها اللذيذة وهى طازجة والتى تصلح للفطائر والمحفوظات preserves والجيلى gellies والنبيذ.

توت/فرصاد mulberry

إسم الجنس *Morus*

الفصيلة/العائلة: التوتيه Moraecae (mulherry) (Everett)

وهي تشمل عددا من الأنواع ربما وصل إلى عشر.

بعض أوصاف

الأشجار يميزها عصير لبني وأوراق بسيطه غالبا مفصصهlobed ومتبادله alternate .

ومنها *Morus alba* وثماره بيضاء.. و *Morus rubra* وثماره حمراء. *Morus nigra* وثماره سوداء. (Mcgraw Hil Enc)

وهذه ثمارها أحسن وتنتشر في العراق وتركستان حيث يوجد ثمار خاليه من البذور. ولها نكهةلطيفه ونسبة السكر فيها ٩٪ ويمكن تحضير شراب قابض astringent منها وقد يستخدم العصير لتلوين النبيذ (Bianchini).

ويجب ألا تقطف حتى تصبح ناضجه فتكون عصيريه جدا تصبغ الأيدى والشفاه وتصلح للفطائر والجيلي والمشروبات والبودنج أو الجرانيتة وفي افغانستان تؤكل مجففه مع اللوز. (Stobart)

القيمه الغذائيه:

الثمار السوداء كل ١٠٠ جم بها ٨٧٫٩٪ ماء وتعطي ٤٢ سعرا وبها ١٫٤ ، جم بروتين. ٠٫٣ جم دهن، ٩٫٨ جم كربوهيدرات، ٠٫٧ جم ألياف، ٢٤ مجم كالسيوم، ٢٦٫٠ مجم فوسفور، ٣٠٫٠ مجم صوديوم، ١٤٫٩ مغنسيوم، ١٢٣٫٠ مجم بوتاسيوم، ٣٫٠ مجم حديد، ٠٫٠٥ مجم نحاس، ٢٥٫٠ وحدة دولية فيتامين أ، ٣٩٫٠٠ مجم فيتامين ج، ٠٫٠٤ مجم ثيامين، ٠٫٠٨ مجم، ريبوفلافين، ٠٫٧ مجم نياسين، ٠٫٢٤ حمض بانتوثينيك، ٠٫٠٦ بيرودكسين، ٠٫٣٩ ميكروجرام بيوتين.

والثمار البيضاء: كل ١٠٠ جم بها ٨٥٪ رطوبة وتعطي ٥٣ سعرا وبها ١٫٧ جم بروتين، ٠٫٤ جم دهن، ١٢٫٢٦ جم كربوهيدرات، ٠٫٩ جم ألياف، ٣٠.٠ مجم كالسيوم، ٣٢٫٠ مجم فوسفور، ٣٧٫٠ مجم صوديوم، ١٥٢.٠ مجم بوتاسيوم، ٣٫٧ مجم حديد، ١٦٫٧ وحدة دولية فيتامين أ، ٥٫٠ مجم فيتامين ج، ٠٫٠٦ مجم ريبوفلافين، ٠٫٧٠ مجم نياسين، ٠٫٠٣ مجم ثيامين. (Ensminger)

والأسمــاء: بالفرنسية mûre ، وبالألمانية Maulbeere، وبالإيطالية more ، وبالأسبانية more. (Stobart)

توتة السرور serendipity berry

الأسم العلمي: *Dioscoreophyllum cumminsii*

الفصيلة/العائلة: الديوسقورية Dioscoreaceae

وهي حلوة جدا وتوجد في غرب أفريقيا فهي استوائية. (Ensminger)

والمادة الحلوة فيها هي المونيلين monelline وهو بروتين ، ويعتبر أول بروتين يعرف بإعطائه الطعم الحلو في الإنسان chemostimulatory protein. ويتكون من تحت وحدتين "أ" وبها ٤٤ حمض أميني، و "ب" بها ٥٠ حمض أميني والوزن الجزيئي حوالي ١٠٧٠٠ ويذوب في الماء. وتقريبا

٢٠٠٠ مرة أحلى من السكروز على أساس الوزن الجاف وهو تقريبا خال من الكربوهيدرات ويمتص فى الأشعة البنفسجية فى محلول منظم ٠,٠١ جزيئى M من فوسفات الصوديوم عند ٢٧٧ ن.م. nm. وله احتمال الإستخدام كمحلى ذى سعرات منخفضة وغير كربوهيدراتى.

(Merck)

توت شوكى blackberry

الأسم العلمى *Rubus* sp.

الفصيلة/العائلة: الوردية Rosaceae

بعض أوصاف

يختلف التوت الشوكى عن توت العليق rasp berries فى أنه عند قطفه فإن القلب المركزى central cores تبقى مع الثمرة وهو قمع صلب solid core فى حين أنه فى توت العليق يبقى القلب المركزى على النبات عند قطف الثمار التى تصبح قمعا مجوفا hollow core.

والتوت الشوكى من نوعين : قائم erect ومتدلٍ trailing والفرق الأساسى بين النوعين هو طبيعه القصب cane (السويقه stem) فالنوع القائم القصب cane فيه مقوس arched ويعول نفسه والنوع المتدل منبطح prostra te أصلا ويجب أن يربط إلى عمود أو عريشة أوأى شئ يسنده وهذا النوع الأخير المتدلى ثماره أحلى وتنضج أبدر وعناقيده فضفاضة looser أكثر من الأصناف القائمة.

(Everett)

والثمار تتكون من حسيلات drupelets كثيرة ترتبط إلى قلب core (تخت receptacle) لحمى fleshy عام ومطاوله والثمار الناضجة سوداء أو أرجوانية غامقة. والشجيرات لها جذور دائمة perennial يخرج منها سيقان stems طويلة غالبا شائكة وتعيش سنتين biennial ولها أوراق مركبة وتتحمل البرودة.

ويتكاثر التوت الشوكى خضريا من فسائل الجذور root suckers أو بدفن أطراف القصبات canes ولو أنها تلقح ذاتيا إلا أن وجود النحل يساعد أيضا فى التلقيح. (McGraw-Hill Enc.)

ومن أنواعه *R. ulmifolius* ،*R. fru (c) ticocus*، *R.laciniatus* ونوروود (Harrison) norwood ومنه صنف خال من الأشواك يدعى اوريجون Oregon وهناك تلقيح طبيعى بين الأنواع.

والتوت الشوكى المزروع عادة ثماره كبيرة وعصيريه وغالبا خاليه من البذور.

الحصاد

يستحسن قطف الثمار عند تمام النضج للحصول على أحسن نكهة مع تجنب التجريح bruising أو التحطيم crushing وبعد القطف فى اسبتة صغيره توضع فى الظل ويستحسن أن يكون القطف فى الصباح المبكر وكثيرا ما يتم الحصاد بالمكن الذى يهز القصب canes ويتلقى الثمار الناضجة.

(Everett, McGraw-Hill Enc.)

المعاملة

يستهلك التوت الشوكى طازجا أو يجمد أو يعلب وعادة يغسل وتزال السويقة stem قبل التقديم

على المائدة وهو يؤكل مع الكريمة أو الكريمة والسكر أو يعمل كيك أو مع الجيلاتين أو المثلوجات اللبنية أو المربى أو الجيلى وكعصير وكفطائر وفى السلطة وفى الجرانيتة وكشراب وقد يستخدم فى أنتاج مشروبات كحولية.

والبعض يقول أنه يعالج أمراض الفم والحلق وعضة الثعبان وحصى الكلى. ونقيع infusion ومغلى decoction الجذر يستخدم مع الأنف السيالة running nose، ولحاء الجذر نقيعة يعالج الدستاريا وكذلك الأوراق.

القيمة الغذائية

كل ١٠٠ جرام توت شوكى بها ٨٤,٥٪ رطوبة وتعطى ٥٨,٠ سعرا وبها ١,٢ جم بروتين، ٠,٩ جم دهون، ١٢,٩ كربوهيدرات، ٤,١جم ألياف، ١٤,٠ مجم كالسيوم، ١٩,٠ مجم فوسفور، ١,٠ مجم صوديوم ، ١٩,٨مجم مغنسيوم، ٢١٢,٠مجم بوتاسيوم، ٠,٤٠ مجم حديد ٠,١١ مجم نحاس، ٢٠٠ وحدة دولية فيتامين أ، ٣,٥ مجم توكوفيرول، ٢١,٠مجم، فيتامين ج، ٠,٠٣ مجم ثيامين، ٠,٠٤مجم ريبوفلافين، ٠,٤٠ مجم نياسين، ٠,٢٤ مجم حمض بانتوثينيك، ٠,٠٥مجم بيرودوكسين، ١٣,٧ ميكروجرام حمض فوليك، ٠,٤١ ميكروجرام بيوتين.

يحذر شتوبارت من أن نفس الكلمة فى اللغات الفرنسية والأسبانية والإيطالية تستخدم لكل من التوت الشوكى blackberries والتوت الأسود black mulberries .

الأسماء: بالفرنسية mûre وبالألمانية Brombeer وبالإيطالية mora selvatica وبالأسبانية mora/zerzamora.

(Stobart)

توت الضأن sheepberry

الأسم العلمى *Viburnum lentago*
V. prunifolium

الفصيلة/العائلة: البلسانية

Caprifoliaceae (homeysuckle)

ومن أسمائه الأخرى tea-plant, nanny-plum، nannyberry، black –haw و wild-raisin.

والأشجار قد تصل إلى ١٠ أمتار والأفرع السفلى تتقوس لتمس الأرض والثمار زرقاء سوداء blue-black عليها طبقة شمعية waxy bloom

توت العجب miraberry

الأسم العلمى *Synsepalum dulcifium*
Richardello dulcifica

الفصيلة/العائلة: سُبُوتِيَّات Sapotaceea

(Ensminger, Merck)

وهى جنبة shrub توجدفى غرب أفريقيا لها عِنَبِيَّات berries حمراء بها جليكوبروتين قاعدى ربما كان وزنه الجزيئى ٤٤٠٠٠ يغير الطعم/ المذاق الحامضى sour إلى حلو. أما اللب فهو عديم الطعم ميوسيلنجينى هلامينباتى mucilaginous وعند وضعه على اللسان بعد تذوق الطعم الحامضى يصبح الطعم حلوا.

وقد سمى الجليكوبروتين ميراكيولين mirucalen وأقصى تحليل تحليه له عند وضع محلول ٤×١٠ $^{-٧}$ جزيئى M فى ٠,٠٢ جزيئى M حمض ستريك فى

الفم لمدة ٣ دقائق وربما أن البروتين يرتبط بمستقبلات براعم التذوق tatse buds محورا وظيفتها.

ويمكن استخدامه كعامل محلى sweetening agent وكل جرام منه يعطى أربعة سعرات.

والأسماء: بالفرنسيه

fruit miracle (m) / richardella(f)

---

honey berry — توت العسل

الأسم العلمى: Melicocca ar Melicoccus sp

الفصيله/العائلة: الصابونيه

Sapindaceae (soapberry)

والأسم الذى يأتى من اللغه اليونانيه يدل على على أنها عنبيات berries وطعمها طعم العسل .

والـ M. bijugatus قد يسمى الليمون الأسبانى spanish lime أو genip أو mamoncillo وشجرته بطيئة النمو وقد تصل إلى ٢٠ مترا قائمه وأوراقها لامعه والثمار كروية تقريبا خضراء حوالى ٢,٥ سم فى القطر وتوجد فى عناقيد كثيفة تشبه العنب وكل منها يحتوى بذرة واحدة كثيفه يحيطها لب له نكهه سارة تكاد تكون حامضية ولونه أبيض أو أصفر ويحيط به قشرة خضراء ناعمة ولكن جشبة tougha وسميكة. وقبل النضج تكون الثمار قابضة وعند النضج تكون عصيريه وذات نكهه تشبه العنب.

والأسماء: بالفرنسيه Knèpier

---

raspberry — توت العليق

ألأسم (الجنس) Rubus

الفصيله/العائلة: الوردية Rosaceae

(Everett)

الأنواع التى تزرع لثمارها المأكلة تتبع ثلاثه أنواع:

توت عليق أحمر أوروبى *Rubus idaeus*

توت عليق أحمر أمريكى *R. i strigousus*

توت عليق شمال أمريكى *R. occidentalis*

والأخير ثماره سوداء والأوليان ثمارها حمراء.

وهناك توت عليق أرجوانى هجين ما بين الأثنين ومنه ما ثماره صفراء أو حمراء *R. strigosa*.

(Harrison)

بعض أوصاف

توت العليق يتحمل أكثر من التوت الشوكى ويختلف عنه فى أنه عند قطف الثمار يبقى القلب المركزى مع النبات لتكون الثمرة المقطوفة مثل قمع مجوف hollow core.

وتوت العليق جنبه صغيره قد لاتصل إلى متر وسيقان قائمه أو متوسطةعليها أشواك صغيره وبعض الأصناف تعطى محصولين فى السنة فى يونيو وسبتمبر والبعض الأخر مرة واحده فى يونيو فقط.

(Everett)

الحصاد

باليد أو بالمكن الذى ربما ضرب توت العليق الطرىtender .

المعامله

يوكل طازجا أو يجمد أو يعلب ويستخدم مع منتجات الخبيز والعقبة والمربى والجيلى والفطائر ويعمل منه شراب syrup.

(Ensminger)

وينصح شتوبارت Stobart للحصول على أحسن طعم من توت العليق أن يسحق على أعلا الفم بدلا من مضغه وألا يطبخ بل يصب عليه شراب سكرى يغلى. وقد تمرر الثمار فى منخل لإزالة البذور وقد يؤكل مع كريمه وقليل من السكر.

والثمار تحتوى على ١,٥-٢٪ بكتين وحمض ستريك وماليك ويكفى ذلك لعمل الجيلى أو المربى jam كما ينتج منها مشروبات كحولية.

(Ensminger)

القيمه الغذائيه

توت عليق أحمر: كل ١٠٠ جم بها ٨٤,٢٪ رطوبه وتعطى ٥٧ سعرا وبها ١,٢ جم بروتين،٠,٥جم دهن ، ١٣,٦ جم كربوهيدرات، ٣,٠ ألياف، ٢٢,٠ مجم كالسيوم،٢٢,٠ مجم فوسفور، ١,٠ مجم صوديوم، ٢٠,٠ مجم مغنسيوم، ١٦٨,٠ مجم بوتاسيوم، ٠,٩ مجم حديد ، ٠,٠٦ مجم نحاس، ١٣٠,٠ وحدة دوليه فيتامين أ، ٠,٣١ جم تركوفيرول، ٢٥,٠ مجم فيتامين ج، ٠,٠٣ مجم ثيامين،٠,٠٩ مجم ريبوفلافين ٠,٩ مجم نياسين، ٠,٢٤ مجم حمض بانتوثينيك، ٠,٠٦ مجم بيردوكسين، ٥,٠ ميكروجرام حمض فوليك، ١,٩١ ميكروجرام بيوتين.

توت عليق أسود: كل ١٠٠ جم بها ٨٠,٨٪ رطوبة وتعطى ٧٣ سعرا وبها ١,٥ جم بروتين، ١,٤ جم دهن، ١٥,٧ جم كربوهيدرات، ٥,١ جم ألياف، ٣٠ مجم كالسيوم، ١,٠ مجم صوديوم، ٣٠,٠ مجم مغنيسيوم، ١٩٩ مجم بوتاسيوم، ٠,٩ مجم حديد، ٠,١٣ مجم نحاس، ١٨,٠ مجم فيتامين أ، ٠,٠٣ مجم ثيامين، ٠,٠٩ مجم ريبوفلافين، ٠,٩ مجم نياسين، ٠,٢٤ مجم حمض بانتوثينيك، ٠,٠٦ مجم بيردوكسين، ٥,٠ ميكروجرام حمض فوليك.

(Stobart)

والأسماء: بالفرنسية (f) framboise وبالألمانية Himbeere وبالإيطالية lampone وبالإسبانية frambuesa.

توت الغابة
wild or wood strawberry

الأسم العلمى *Fragaria vesca*

الفصيلة/العائلة: الوردية Rosaceae (rose)

وتوجد فى الغابات والأماكن الخضراء الظليلة shady green lands فى نصف الكرة الشمالى. وهى لها ثمار صغيرة غنية فى النكهة وأقل حامضية عن الفراولة strawberry المزروعة. وحتى اللون يختلف بعض الشئ .

(Harrison, Bianchini)

والأسماء: بالفرنسية fraise (f) de bois

انظر: فراولة

توت لوجان loganberry

يقول ايفيرت أن توت لوجان، وتوت الندى dewberry والبويزنبيرى boysenberries وبيرى أو عنبية الهيمالايا Himalayan berry كلها أنواع من التوت الشوكى المتدلى trailing blackberry وكذلك اليونج بيرى berryyoung ويتفق شتوبارت Stobart واينسمنجر Ensminger فى قولهما أن كلا من توت لوجان والبويزنبيرى هجين بين التوت الشوكى

blackberry وتـوت العليـق raspberry ويعطـي اينسمنجر Ensminger نفس الاسم العلمـي التالي لكل من توت لوجان والبويزنبيرى.

الأسم العلمي	*Rubus loganbaccus*

الفصيلة/العائلة: الوردية	Rosaceae

ولون الثمار ارجواني محمر reddish-purple
وعموما كلها تؤكل طازجة أو يحضر منـها عصـير أو مربـى أو جيلـي أو نبيـذ أو تسـتخدم فـي منتجـات الخبيز.

القيمة الغذائية

كل ١٠٠ جم من تـوت لوجـان بـها ٨٣,٤٪ رطوبـة وتعطى ٦٢,٠ سعرا، وبها ١,٠ جم بروتين، ٠,٦ جم دهـن، ١٤,٩جـم كربوهيـدرات، ٣,٠جـم أليـاف، ٣٥,٠ مجم كالسيوم، ١٧,٠ مجـم فوسـفور، ١,٠ مجم صوديوم، ٢٥,٠ مجم مغنسيوم، ١٧٠ مجم بوتاسـيوم، ١,٢ مجم حديد، ٠,١٤ مجـم نحـاس، ٢٠٠,٠ وحـدة دوليـة فيتـامين أ، ٠,٢٩ مجـم توكوفـيرول ، ٢٤,٠ مجـم فيتـامين ج، ٠,٠٣ مجـم ثيـامين، ٠,٠٤ مجـم ريبوفلافين، ٠,٤ مجم نياسين، ٠,٢٣ مجم حمـض بانتوثينيك، ٠,٠٦ مجم بيردوكسين.

توت الورق paper mulberry

الاسم العلمي: *Broussenetia papyrifera*

الفصيلة/العائلة: التوتية Moraceae

(Everett)

بعض أوصاف

متسـاقطة الأوراق وهـي أشـجار ذات عصـير لبنـي والثمار مجموعات كثيفة شبه كروية ولها أجسام تشبه العنبيات ذات بـذرة واحـدة ولـون الثمـار برتقـالي – أحمر.
ويصنع منـها قمـاش وورق كمـا تتغـذى بأورقـها دودة الحرير في الصين.

تورلي pot-au-feu

التورلي طبق يطبخ من عـدة من الخضر كالكوسـة والفاصوليا والبسلة والباذنجان وغيرها.

تورين taurine

التوريـن حمـض أمينـي فيـه مجموعـة الأمينـو فـي الموضع بيتا فهو ٢–أمينو ايثيـــل سلوفانــــات 2-amino ethyl sulfonate وهـو يمكـن تخليقه من السستئين بطرق ثلاث. (Harper)

أ٢كب–ك يد٢–يد٢ك

يد٢ن+ taurine

وهـو يفرز فـي الصفـراء bile كحمـض تورركوليـك taurocholic كما يفرز حرا في البول.

وظائف التورين الأيضية

الأتحاد مع أحماض الصفراء

فـي معظـم الأنـواع species أحمــاض الصفــراء الناتجة من أكسدة الكوليسترول تقترن conjugate مع التوريـن أو الجليسـين. وفـي حالـة القطـط مـع التورين فقط. كمـا يقترن التوريـن أيضـا مـع حمـض

الريتينويك retinoic acid وعدد من الزينوبيوتيكات xenobiotics

تدهور الشبكية في القطط الصغيرة

القطط الصغيرة التي تأخذ غذاءاً خاليا من التورين يحدث في شبكية عينيها تدهور ولكن وظيفة التورين هنا غير مفهومة وفي المرضى الذين ينخفض تركيز التورين في بلازما دمهم عن ٥٥-٧٠ ميكرومول/لتر إلى ٣٠ بيكرمول/لتر يحدث تغيرات مشابهة في الشبكية.

التورين في الجهاز العصبي المركزي

التورين يوجد بتركيزات عالية في الجهاز العصبي المركزي، وتركيزه في مخ الأطفال في طور النمو ٣-٤ أمثال تركيزه في مخ البالغين ولكن هذا التركيز ينخفض بسرعة بين الولادة والفطام. وربما كان للتورين دورا هاما في تطور الجهاز العصبي المركزي.

التورين وعضلة القلب

إن القطط التي تعاني من نقص التورين لمدة طويلة يحدث لها تأثير على الإنقباضية contractility مما يؤدي إلى توقف القلب heart failure.

التورين كمضاد للأكسدة

التورين يحور تكوين حمض الهيبوكلوروس hypochlorous acid في كرات الدم البيضاء neutrophil leukccytes عن طريق تكوين كلوروتورين وبذلك ينخفض ضرر الأكسدة.

ولكن ليس هناك دليل على أن التورين له نشاط جوهري مضاد للأكسدة في الأنسجة الأخرى.

احتمال كون التورين عامل أساسي

في القط التورين عاكل أساسي غذائي dietary essential فالقطط الصغيرة لها قدرة محدودة على تخليق التورين من السستئين.

ولكن في الأنسان ليس هناك دليل على أن نقص التورين في الظروف الطبيعية يؤدي إلى مرض. غير أن الأطفال الذين يتغذون على غذاء عن غير طريق القناة الغذائية parenteral nutrition بدون اضافة تورين لمدة طويلة يظهرون تغيرات في الشبكية تشبه التغيرات التي تحدث في القطط التي تعاني من نقص التورين مما قد يشير إلى أن التورين ضروري في هولاء الأطفال وأن التخليق الداخلي للتورين غير كاف.

ولبن الأم يحتوي على نسبة عالية من التورين تبلغ حوالي ٣٠٠ ميكروجرام/لتر والأطفال الذين يرضعون من لبن الأم تبلغ نسبة التورين في البلازما عندهم نسبة أعلا من تلك في الأطفال الذين يأخذون لبنا صناعيا تركيبة formula بدون إضافة تورين.

ومع أن قليل من النباتات تحتوي على تورين فإن النباتيين تبلغ نسبة التورين في بلازما دمهم ٤٠-٥٠ ميكروجرام/لتر بينما تبلغ في أكلة اللحوم omnivores ٥٥-٧٠ميكروجرام/لتر فليس هناك فرق كبير. والتورين قضبان منشورية كبيرة

long monoclinic prismatic rods تتهدم على ٣٠٠°م ويذوب فى ١٥ جزء ماء على ١٢°م، ١٠٠ جزء كحول ٩٩٪ تذيب ٠,٠٠٤ جزء منه على ١٧ °م ولايذوب فى *الكحول المطلق*.

وبعض الألبان الصناعية تعدل بحيث تحتوى منه على المقدار الموجود فى لبن الأم.

(Merck)

التوفو tofu

يمكن إنتاج التوفو بخلط ٢٢٥جم مسحوق فول صويا مع ٩٠٠جم ماء وتركها لتنقع لمدة ساعة مع التقليب من آن لأخر. ثم يوضع المزيج على مصدر حرارى ويسخن للغليان مع التقليب المستمر وعند بدء الغليان تخفض الحرارة ويترك يغلى simmer لمدة ٥ دقائق. ثم يبطل التسخين ويضاف أربعة ملاعق عصير ليمون ويقلب حتى يبتدئ البروتين فى التخثر. وفى النهاية بعد الإنفصال التام تنقل الخثرة إلى قماش نظيف وتعلق لتصفى. وبعد التصفية يكون التوفو خثرة مندمجة بيضاء وذات طعم قليل جد ويمكن حفظها فى الثلاجة تحت الماء لعدة أيام. (Stobart)

كما ينتج التوفو أثناء إنتاج السوفو فبعد تخثير البروتين بالغليان تضغط الخثرة لإزالة الماء

ويمكن استهلاكه كشرائح كأستهلاك الجبن كماأن هناك وصفات مختلفة لإستعماله فى الأغذية فهو يدخل فى بعض العقبة desserts والسلطات والشوربة وأطباق الخضار وهو غنى فى البروتين وفيتامينات ب.

(Ensminger)

توفى taffy/toffee/toffy

التوفى نوع من أنواع القند candy غير المتبلر noncrystalline وهو والكراملة caramels ربما احتويا على ١٠٪ رطوبة وتصنع من زبد ومواد صلبة لبنية milk solids وتكونيها كالآتى:

القند	سكروز	سكر محول ٪ من السكر الكلى	مواد صلبة من شراب الذرة	رطوبة ٪	مكونات أخرى ٪من وزن القند
توفى	٣٥--٥٠	صفر-١٥	٣٥--٥٠	٥	مواد صلبة لبنية ١٥-٢٥ دهن: صفر-١٠
كراملة	٣٥--٥٠	صفر-١٥	٣٥--٥٠	١٠	مواد صلبة لبنية ١٥-٢٥ دهن: صفر-١٠

(McGee)

فبعد إذابة السكر فى الماء يغلى المحلول وعند درجة حرارة تبلغ ١٣٢°م أو ٩٠٪ تركيز يمكن الحصول على توفى أو كراملة.

ويستخدم شراب الذرة لأنه يثبط التبلر ويعمل السكر المحول نفس العمل. أما المواد الصلبة اللبنية فهى تثخن القوام ولأن لونها يتحول إلى البنى بسهولة فهى تعطى نكهة الكراملة والتوفى. وتفاعلات السكر والزبد التى تحدث عند تسخينها معا حتى الحصول على لون بنى ضعيف تسمى احيانا التعطيل (سكوتشينج) scotching وبترسكوتش butter scotch هو أصل هذا النوع من اسند وتكون النكهة فى هذه المنتجات يرجع جزئيا إلى التفاعل بين السكريات المختزلة والبروتينات وجزئيا إلى تفاعلات غير مفهومة جيدا للجليسريدات الثلاثية.

كما يعطى دهن الزبد نعومة وخضلا moistnese للناتج كما أنها قد تقف فى طريق التبلر.

(McGraw-Hill, Enc.)

ويؤدى عدم التقليب إلى ناتج صلب مضغى solid chewy خضل moist فيه مزيج من جزيئات السكر والماء ومحتويا كريات globules الدهن وجسيمات اللبن milk particles. والتكرمل caramelization يكسبها نكهة الكراملة. ويمكن اعتبار التوفى كراملة مصنعة من شراب اكثر تركيزا وعلى ذلك فهو اكثر تماسكا firmer وربما يشد pulled التوفى لأدخال فقاعات هوائية تعطيه قواما أخف وأكثر مضغية chewier ولونا أخف أيضا.

(McGee)

توكسين/زعاف toxin

الزعاف اصلا بروتين سام - خاصة من أصل بكتيرى ولكن الآن هو أى مادة ينتجها الحيوان أو النبات أو كائن دقيق تكون سامة لأى كائن أخر والأفلاتوكسينات aflatoxins والقلويدات النباتية alkaloids يطلق عليها كثيرا توكسينات/أزعفة (ازعاف) /زعافات.

(Becker, McGraw-Hill Dic.)

انظر : بكتيريا، بوتشيرليزم، تسمم غذائى

توكوفيرول/فيتامين ئى tocopherol/vitamin E

لوحظ أنه بتغذية الفئران على غذاء يحتوى كميات كافية من البروتين والكربوهيدرات وفيتامينات أ،ج،د والثيامين التى كانت معروفة فى ذلك الوقت. لم تتكاثر هذه الفئران طبيعيا وأن الخصوبة كانت منخفضة بطريقة غير طبيعية فى كل من الذكور والإناث وفى سنة ١٩٢٢ لوحظ أنه باضافة كميات صغيرة من الخميرة أو الخس الطازج إلى الغذاء المتبقى فإن الخصوبة عادت إلى الإناث ومنعت عدم الخصوبة للجنسين وفى سنة ١٩٢٤ م أعطى هذا الفيتامين اسم فيتامين ئى vitamin E ثم حضرت مركزات من الفيتامين من كل من زيت جنين القمح ودهون الخس. ثم اكتشفت خواص مضادة للأكسدة لهذا الفيتامين ثم عرف تركيب الفيتامين وسمى توكوفيرول tocopherol لبيان أنه (ول ol) كحول وكان هناك ثلاثة كحولات سميت الفا α ، بيتا β ، وجاما γ توكوفيرول tocopherol ثم خلق الألفا توكوفيرول فى ١٩٣٨. ثم عزل فيتامير vitamer دلتا δ tocopherol حوالى ١٩٤٨م وفى عام ١٩٥٩ وصفت الفيتاميرات توكوثلاثى الإينولات tocotrieols.

المقومات الأساسية للتركيب الكيماوى للفيتامين

١- مشتق بسلسلة جانبية لحلقة كروماتول بها مجموعة ايدروكسيل على الموضع ٦

توكوفيرول

٢- الحلقة الجانبية عبارة عن ثلاثة وحدات ايزوبرينويد مرتبطة رأس بذيل.

٣- ايدروكسيد أور ابطة ايستيرية على الكربون ٦ من حلقة الكروماتول.

التركيب الكيماوى لأعضاء عائلة فيتامين ئى

التوكوفيرولات وتوكوثلاثى الإينولات بها نفس التركيب الحلقى الأساسى المبين ولكن السلسلة الجانبية فى تزكوثلاثى الإينولات بها ثلاثة مواضع عدم تشبع.

توكوثلاثى إينول

أما الأشتقاق على الحلقة فى كل من التكوفيرول وتوكوثلاثى إينول فهو كالآتى:

الفيتامين vitamen	ر١	ر٢	ر٣
αالفاتوكوفيرول أوαالفاتوكوثلاثى إينول	ك يد٣	ك يد٣	ك يد٣
βبيتاتوكوفيرول أو β بيتاتوكوثلاثى إينول	ك يد٣	يد	ك يد٣
γجاما توكوفيرول أو γ جاما توكوثلاثى إينول	يد	ك يد٣	ك يد٣
Δدلتا توكوفيرول أو Δ دلتاتوكوثلاثى إينول	يد	يد	ك يد٣
توكول أو توكو ثلاثى إينول	يد	يد	يد

يمكن أن يكون للتوكوفيرول ثمانية مشابهات إستيرية stereo isomers إلا أن واحدا فقط يوجد فى الطبيعة هو الـ ررر RRR وباستخدام السلسلة الجانبية ايزوفينول من مصدر طبيعى يمكن إنتاج توكوفيرولات مرسمه racemic عند الكربون ٢ فقط وتسمى دل-الفاتوكوفيرول واستر الخلات ester ace-etate اتخذت كمقياس/معيار standard دولى يقارن به النشاط البيولوجى للأشكال الأخرى للفيتامين. ولكن يحضر الآن الفيتامين صناعيا بطريقة تخلق السلسلة الجانبية كلها والتحضيرات بذلك تكون خليطا من المشابهات الأستيرية الثمانية وتسمى مرسمة تماما all-rac وتستخدم استرات خلات فيتامين ئى فى الطب وتغذية الحيوان بينما تستخدم الكحولات كمضادات للأكسدة غى الأغذية والأدوية. وفى مستحضرات الفيتامينات العديدة multi-vitamins تستخدم مشتقات حمض السكسينيك. ويعبر عن مقدار الفيتامين بمقدار مكافئاته tocpherol(TE) equivalentsو ١ مجم توكوفيرول=١ وحدة دولية α الفا توكوفيرول.

والتوكوفيرولات زيوت صفراء خفيفة اللون على درجة الحجرة لا تذوب في الماء ولكن تذوب فى المذبيات غير القطبية non-polar.

وتستطيع استقبال الشقوق الحرة free radicals أى تعمل كمضادات للأكسدة وهذا يجعلها سهلة الأكسدة ويهدمها كل من البيروكسيدات والأوزون والبرمنجنات بحفز من الضوء وبإسراع من الأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع ومن أملاح المعادن. وهى تقاوم الأحماض وفى ظروف غير هوائية تقاوم ايضا القواعد. والأسترات تحمى مجموعة الأيدروكسيل الثابتة جدا فى الهواء ولذا تستخدم فى مضافات الأغذية والأعلاف feed & food supplements وامتصاص التوكوفيرولات وخلاتها فى الإيثانول له أقصاه عند ٢٨٠-٣٠٠ نانومتر nm.

ولأن استشعاعها جوهرى فيستفاد من هذا فى التحليل.

مصادر فيتامين ئى

يقوم النبات فقط بتخليق الفيتامين ولذا فهو يوجد فى منتجات النبات وأغناها فيه هى الزيوت. كما يوجد فى الأوراق والأجزاء الأخرى الخضراء. أما التوكو ثلاثى الإيينولات فتوجد فى الردة bran والجنين. ولا تحتوى الأنسجة الحيوانية إلا على كميات صغيرة منه وأعلاها فى الأنسجة الحيوانية الكبيرة وتختلف تبعا لمقدار الفيتامين فى الغذاء. وأحسن أعضاء العائلة من وجهة نظر التغذية هو αالألفا توكوفيرول ررر RRRα- tocopherol والمصادر الغذائية الهامة فى غذاء الإنسان والحيوان هى الزيوت النباتية والبذور والحبوب بدرجة أقل وأغناها زيت جنين القمح. والمعاملة الحرارية تؤثر أكثر على توكو ثلاثى إينولات عن تأثيرها على التوكوفيرولات وأكسدة الدهون تقلل من محتوى فيتامين ئى وكذلك التجفيف فى الشمس والهواء واضافة الأحماض (كحمض البروبيونيك كمضاد للفطر الذى قد يكسر حتى ٩٠٪ من الفيتامين كذلك الطحن والتنقية نظرا لإزالة الردة.والجنين أو استخدام مؤكسدات كأكسيد الكلور لتحسين خواص الدقيق فى الخبز. كما يؤثر عليه التشعيع irradiation والتعليب. ومحتوى الألبان ومنتجاتها يتغير مع الموسم تبعا لتغذية الحيوان ويكون أعلاه عند التغذية على عليقة خضراء fresh (green) forage وفى تنقية الدهون النباتية المأكلة بفقد ١٠–٤٠٪ تقريبا وقد يكون الفقد أعلا ذلك.

المصـــــدر	زبد	زيـــــــــت						
		فول صويا	القطن	الذرة	السودانى	النخيل	القرطم	الزيتون
المحتوىمجم/١٠٠جم	١–٥	٥٦–١٠٠	٣٠–٨١	٥٣–١٦٢	٢٠–٣٢	٣–٧٣	٢٥–٤٦	٥–١٥

امتصاص فيتامين ئى

يمتص من الأمعاء الصغيرة فى وجود أملاح الصفراء وعصير البنكرياس وتحلما الأسترات غالبا بأنزيم استراز من الغشاء المخاطى للأثنى عشر ومعظم الأمتصاص هو لكحولات الفيتامين الحرة، والأمتصاص يبلغ حوالى ٣٥–٥٠٪ والباقى يذهب للبراز والأمتصاص أحسن من وسط مائى عنه من وسط زيتى. وهو يتفاعل مع الأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع ويشجعها جليسريدات ثلاثية متوسطة السلسلة ويثبطها حمض اللينوليك ثم يذهب إلى الدورة اللمفاوية مع الكيلوميكرونات chylomicrons ولأن الأمتصاص معوى enteric يتوقف على امتصاص كاف adequate للدهون فإن الأشخاص الذين يعانون من امتصاص الدهون يكون مستوى فيتامين ئى بهم منخفضا مالم يعالجوا بمستويات أعلا من الفيتامين.

نقل فيتامين ئى

ينتقل الفيتامين بسرعة من الكيلومكرونات إلى البروتينات الدهنية lipoproteins فى البلازما مرتبطا بها ارتباطا غير متخصص. وتأخذه الكبد مفضلة α الألفا توكوفيرول على الجاما γ فيتامير ويتحرر فى الدهون منخفضة الكثافة وهو يتبادل بسرعة مع كرات الدم الحمراء erythrocytes ولكن طريقة انتقال الفيتامين إلى الخلية غير مفهومة (تماما).

أما الإنتقال داخل الخلية - على الأقل فى الكبد فيبدو أنه يتضمن بروتينات متخصصة فى ربط التوكوفيرول فمثلا بروتين غشاء بلازما كرات الدم الحمراء به مواقع ربط عالية ومنخفضة الميل. وبروتين حمضى - غير هستونى- يعمل مع كروماتين النواة، وبروتين (٣٠-٣٤ كيلودالتون KD) فى بلازما الخلية فى الكبد وله ميل قوى للتوكوفيرولات وتخصص بسيط للألفا α توكوفيرول. وكذلك وجدت بروتينات ترتبط بالفيتامين فى كل من الكبد والقلب والمخ والغشاء المخاطى للأمعاء. كما يرتبط التوكوفيرول بالبروتين الرابط للريتينول المستقبل للصورة interphotoreceptor retinol-binding protein (IRBP)

وفى معظم الخلايا غير الدهنية يوجد الفيتامين ئى بدرجة تكاد تكون مطلقة فى الأغشية وينقسم إلى مجموعتين pools أحدهما تتحول بسرعة وتسمى (غير ثابتة) (سهلة الإستخدام) labile والأخرى تتحول oven turn ببطء وتسمى ثابتة fixed. والأولى توجد أكثر فى الأنسجة مثل البلازما والكبد حيث تنفذ بسرعة إذا حرم الحيوان من فيتامين ئى. بينما فى الأنسجة الدهنية يوجد الفيتامين أساسا فى الدهن الذى يبدو أنه المجموعة الثابتة fixed للفيتامين. والأشخاص الذين على أغذية تخسيس يفقدون الجليسريدات الثلاثية ولكن لا يفقدون فيتامين ئى. ومع ذلك فإن مستويات التوكوفيرول فى الدورة (الدموية) ترتفع بمقدار ١٠-٢٠٪ أثناء التمرينات الرياضية ربما نتيجة تحريره من المجموعة الثابتة عن طريق تحلل الدهون تحت هذه الظروف. وتختلف كميات الفيتامين كثيرا فى الأنسجة المختلفة.

الفاتوكوفيرول

الفاتوكوفيرول ايدروكينون

منتجات أكسدة أخرى

لفاتوكوفيرول كينون

ر: السلسلة الجانبية

شق الفاتوكوفيروكسيل

أيض فيتامين ئى

معظم الفيتامين ينتقل إلى الأنسجة دون تغيير وفى حالة عمل الفيتامين فى الجسم الحى *in vivo* كمضاد للأكسدة فإنه يتأكسد إلى توكوفيرول كينون tocopherylquinone خلال شق توكوفيروكسيل tocopheroxyl radical وهذا الأخير تكونه عكسى بعكس الأول الذى بعد تؤكسده لا يتحول مرة ثانية إلى الفيتامين ولكن يمكن اختزاله جزئيا إلى α-الفاتوكوفيرول-ايدروكينون α-tocopheryl-hydroquinone الذى يرتبط بحمض الجلوكيورنيك ويفرز مع الصفراء فأساسا إفرازه يكون مع البراز وقليلا مع البول وربما أيضا من الجلد.

وربما يتم تدوير (إعادة استعمال) recycling جزء كبير من فيتامين ئى فى الجسم *in vivo* باختزال الشق توكوفيروكسيل إلى توكوفيرول إما عن طريق فيتامين ج أو عن طريق الثيول thiol فى الجلوتاثيون المختزل GSH وهو الأكثر احتمالا.

الوظائف الأيضية لفيتامين ئى

يظهر أن تأثير الفيتامين ئى التغذوى يتعلق بدوره كمضاد للأكسدة حيوى فيحمى الأغشية فى كل خلايا الجسم.

تتكون الشقوق الحرة free radicals طبيعيا فى الجسم (الخلية) وربما هاجمت الأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع الموجودة فى الأغشية البيولوجية مما يُمكن أن ينتج عنه سلسلة تفاعل حتى تصبح مؤكسدة تماما إلى ايدروبيركسيدات يدأأر hydroperoxides RooH وهذه تنهدم فى وجود معادن مثل النحاس والحديدوز والحديديك والهيم فى السيتوكروم والهيموجلوبين والميوجلوبين معطية شقوقا تكمل الأكسدة الفوقية للدهون lipid peroxidation وتعطى منتجات أخرى مثل مالونايل ثنائى الدهيد malonyldialdehyde وبنتان pentane وايثان ethane والأخيران يفرزان من الرئة ويمكن الإستدلال عليهما فى الأشخاص الذين يعانون من نقص فيتامين ئى وفى النهاية لا تعمل الأغشية جيدا dysfunction. وقد لا تحدث اكسدة بدرجة كبيرة للدهن ولكن تتأكسد الجزيئات الكبيرة الحرجة مثل د أ ر ن DNA أو البروتينات أو عدم الأحتفاظ بالكالسيوم فى اقسامه decompartmentalization فالأيدروجين الفينولى على الكربون ٦ (مجموعة الأيدروكسيل) يعطى يد إلى الشق الأسايل الحر الدهنى fatty acyl free radical (او إلى أ,)لمنع الهجوم على بقية الأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع (ح.د.ع.ع.ش) (PUFA) ويتحول الفيتامين إلى α-الفاتوكوفيروكسيل (شبه ثابت semi-stable) مما يوقف أكسدة الدهون بل إن التوكوفيروكسيل يتفاعل مع شق بيروكسيل آخر مكونا منتجات غير شقية non-radical ومنها التوكوفيريل كينون tecopherylquinone ونظرا لميل الألفاتوكوفيرول أكثر لشقوق البيروكسيل peroxyl radicals عن ح.د.ع.ع.ش فإن كميات صغيرة من الفيتامين تستطيع حماية كميات كبيرة من ح.د.ع.ع.ش.

ويعمل مع فيتامين ئى كمضاد أكسدة بيولوجى مجموعة أنزيمات معدينة يدخل فى تركيبها المنجنيز والنحاس والزنك تحول أ$_{٢}$ إلى يد$_{٢}$أ$_{٢}$ والكاتاليز catalse وبيروكسيداز الجلوتاثيون التى تختزل يد$_{٢}$أ$_{٢}$ بعد ذلك. والأخير به سيلينيوم وينتج عن عملها مع بعضها التخلص من أ$_{٢}$ وأنتاج يد$_{٢}$أ ويستخدم فيتامين ئى علاجيا مع بعض أمراض الأنسان وإن لم يكن له علاقة مباشرة بأسبابها.

نقص فيتامين ئى

نقص فيتامين ئى: يمكن أن ينتج عن نقصه فى الغذاء أو ضعف فى امتصاصه والسيلينيوم يقلل من الإحتياج للفيتامين بينما زيادة الأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع فى الغذاء يرفع من احتياجات الفيتامين. كما أن نقص الأحماض الأمينية الكبريتية يزيد من هذه الأحتياجات ونفس الشئ بالنسبة لنقص كل من النحاس والزنك و/أو المنجنيز. وكذلك نقص الريبوفلانين(الضرورى لتخليق ف ثنا.نو. FAD. (وهو قرين الأنزيم فى ردكتاز الجلوتاثيون). ويمكن أن تحل بعض مضادات الأكسدة المخلقة والتى تذوب فى الدهون محل فيتامين ئى - ولكن فى مستويات عالية - وذلك مثل بيوتايل ايدروكسى توليوين BHT أو بيوتايل ايدروكسى انيسول BHA وإلى حدما فيتامين ج ، ولكن هذا لا يؤثر على مركزه كفيتامين يعمل بتخصص بيولوجى كبير.

وأى حالة تؤثر على امتصاص فى الدهون تؤدى إلى نقص هذا الفيتامين ونقصه يؤثر على الشهية ويقلل النمو وعلى العضلات وعلى الكبد والكلى، وعلى الجهاز العصبى وعلى التكاثر (الأجهزة التناسلية) وعلى العين فينتج كتاراكت وتتأثر الشبكية وعلى الأوعية فينتج فقر دم وتحلل كرات الدم الحمراء .

زيادة الفيتامين

فيتامين ئى من أقل الفيتامينات سمية فالانسان والحيوان يتحملان مستويات عالية من ١٠٠٠ - ٢٠٠٠ وحدة دولية لكل كيلو جرام من الغذاء . ولكن فى جرعات عالية جدا فانه يضاد وظيفة الفيتامينات القابلة للذوبان فى الدهون الأخرى فتتأثر محدثةمعدنة mineralizationالعظم وتقل مقدرة الكبد على تخزين فيتامين أ وغير ذلك. وفى الأنسان ربما حدث صداع وتعب ودوخة ورؤية مزدوجة وضعف العضلات وغير ذلك فى حالات منعزلة.

تومیات/جيفينات ptomaines

هى أمينات تتكون بفعل البكتريا على البروتينات أو بأيض الأحماض الأمينية وتتكسر إلى نواتج سامة.
(VanNorstand)

واحد من ثنائى الأمينات diamines الموجودة طبيعيا بتريسين patreseine أو كادافرين cadavrine تنتج فى البروتين الذى يتحلل بواسطة البكتريا بازالة مجموعة كربوكسيل decarboxylation للاورنيثين والليسين ornihine & lysine وكانا يعتبران سامين.
(Becker)

ويمكن التعرف على الترمينات بسهولة بشكل المادة المتدهورة (ربما إلى حالة تكاد تكون سائلة)

والرائحة الزنخة putrid وهذا الغذاء لا يصلح لاعتبار الإنسان. (Ensminger)

تونا tona/tunny

التونا هى أى من الأسماك البحرية اللاوقيانوسية pelagic التى تكون العائلة Thunnidae ولحم كثير من التونا أحمر غامق.

(McGraw-Hill. Enc.)

ولا توجد عليها قشور على الجزء الأمامى من الجسم وفى الجزء الخلفى فهذه القشور تلتحم مكونة تغطية مدرعة armored covering ومن أنواعها التونا ذات الزعانف الزرقاء *Thunnus thynnus* وتصل إلى ٤٥٠ كجم (bluefin tuna).

والتونا ذات الزعانف الصفراء *T. albacare* (yellowfin tuna) وهى أصغر حجماً وتعتبر غذاءاً قيماً.

الالباكور (albacore) *T. alalunga* ولها زعنفه طويلة كالسيف وتصل إلى ١١٠ سم فى الطول وتزن ربما ٣٠٠ كجم. (Van Nostrand's)

والتونا عادة تجمد على المراكب حتى تصل إلى الشاطىء فتعلب. (Ensminger)

والتونا ذات الزعانف الصفراء yellowfin تعلب على أنها لحم ذى لون خفيف light meat . وتباع الالباكور على أنها لحم أبيض white meat tuna. (Stobart)

وقد قورنت التونا الطازجة بلحم العجول veal وربما كانت السمكة الوحيدة التى لها قطعيات. وكانت التونا تملح وتحنط فى زيت ولكنها الآن تعلب. ويحضر من إناثها بطارخ botargo (أنظر).

وقبل تعليبها تزال الرأس وتعلق التونا من الذيل لتصفية الدم ثم يغسل اللحم وينقع ليصبح بقدر الامكان أبيضا ثم يطبخ فى محلول ملحى به أعشاب herbed brine ثم تعلب فى ماء أو زيت والجيد منها متماسك وله قوام اللحم وغا ل. وأحسن جزء هو الجزء الأسفل وجدار البطن (the lower part & belly wall) ventresca والبونيتو bonito أو skipjack يعلب على أنه تونا سكيبجال skipjack tuna

◈ القيمة الغذائية

• التونا المعلبة فى ماء بدون ملح

كل ١٠٠ جم بها ٧٠٪ رطوبة وتعطى ١١٩,٠ سعراً وبها ٢٨ جم بروتين ، ٠,٨ جم دهن ، ١٦ مجم كالسيوم ، ١٩٠ مجم فوسفور ، ٨٧٥ مجم صوديوم ، ٢٧٥ مجم بوتاسيوم ، ١,٦ مجم حديد ، ٠,١ مجم ريبوفلافين ، ١٣,٣ مجم نياسين ، ٠,٣٢ مجم حمض بانتوثينيك ، ٠,٤٣ مجم بيردوكسين ١٥,٠ ميكروجرام حمض فوليك ، ٣,٠ ميكروجرام بيوتين ، ٢,٢ ميكروجرام فيتامين ب ١٢.

• التونا المعلبة فى زيت

كل ١٠٠ جم بها ٥٢,٦٪ رطوبة ، وتعطى ٢٨٨,٠ سعراً وبها ٢٤,٢ بروتين ٢٠,٥ جم دهن ، ٦,٠ مجم كالسيوم ، ٢٩٤,٠٠ مجم فوسفور ، ٨٠٠,٠ مجم صوديوم ، ٣٣,٤ مجم مغنسيوم ، ٣٠١ مجم بوتاسيوم ، ١,١ مجم حديد ، ١,٠ مجم زنك ، ٠,١٠ مجم نحاس ، ٩٠,٠ وحدة دولية فيتامين أ ، ٥,٨ وحدة دولية فيتامين د، ٦,٣٣ مجم توكوفيرول، وآثار من فيتامين ج، ٠,٠٤ مجم ثيامين، ٠,٠٩ مجم

ريبوفلافين ، ١٠,١ مجم نياسين ، ٠,٣٢ مجم حمض بـانتوثينيك ، ٠,٤٣ مجـم بيردوكسـين ، ١٥,٠ ميكروجرام حمض فوليك ، ٣,٠ ميكروجـرام بيوتين ٢,٢ ميكروجرام فيتامين ب١٢ .

والأسماء: بالفرنسية thon، وبالألمانية Thunfisch، وبالإيطالية tonno ، وبالأسبانية atúin.

(Stobart)

tween 80 توين ٨٠

هـو تحضـير لسـوربيتان عديـد اكسـي الكـالين polyexyalkalen sorbitan ويسـتخدم كمنظـف detergent غـير أيونـي ولخواصـه المستحلبة وهو اسم تجاري.

(Becker)

تيتانيوم ، ثاني أكسيد titanium dioxide

الرمز تي أ٢ TiO_2 والـوزن الجزيئـي ٧٩,٩ وابيـض وهو نقي (مـادة صلبة) لا يذوب في المـاء، ويذوب في يد٢كب أ٤ والقلويـات وله معامل انكسـار مرتفع refractive index وخـامل جـداً ولونـه يمكـن اهمالـه ويسـتخدم فـي صناعـة البويـات والـورق واللدائن ومغطيات الأرضيات وفي احبار الطباعـة وغـير ذلـك وفـي ادوات التجميـل (مثـل اكسـيد الزنك).

أما في الأغذية فيستعمل لتلويـن الأغذية عموماً مـساعدا الأغذيـة ذات المواصفـات المقيسـة standardized وفي الأدوية.

(Van Nostrand's)

tyrosine تيروسين

حمـض أمينـي غـير ضـروري يوجـد طبيعيـاً فـي البروتينات وزنه الجزيئي ١٨١,١٩ و ل-تيروسـين L-tyrosine وهو الموجـود في الطبيعة عبارة عن إبر حريرية رفيعة يتهدم على ٣٤٢-٣٤٤°م وكثافته ١,٤٥٦ يذوب فـي المـاء ولا يـذوب فـي الكحـول المطلق والايثير والاسيتون ويذوب في المحـاليل القلوية ورمزه

ن يد٢
|
يد أ أ ك-ك-ك يد٢-⟨حلقة⟩-أ يد
|
يد

ل-تيروسين L-tyrosine

فهو رابع ايدروكسي فينيل الانين
4-hydroxy phenylalanine
(Merck)

ويمكـن للجسم أن يحـول الحمض الأمينـي فينيـل ألانين إلى تيروسين ولكـن العكس لا يحدث. ومن التيروسـين يخلـق الجسـم الهرمونـات الابينفريـن epinephrine والنورابينفريـن norepinephrine وكذلك الثيروكسين thyroxine والثيرونين ثلاثي اليود triiodothyronine كمـا يتكـون منه صبغة الميلانين في الجلـد وشبكية العين. والاشـخاص الذيـن لا يستطيعون تحويـل الفينيـل الانـين إلى تيروسين نظراً لنقص انزيم ايدرولاز الفينيل ألانين phenylalanine hydroldase يعـانون مـن خطأ خلقـي عند الولادة in born error of metabolism يعـرف باسـم فينيـل كيتونيوريـا phenyketonuria. ومتبقيـات residues

التيروسين فى تركيب الانزيمات يمكن أن تعمل كحافزات حمضية acid catalysts.

(Becker)

والتيروسين أساس تكوين أكبر مجموعة من القلويدات مثل البابا فيرين popaverine والإيميتين emetine والمورفين morphine.

(McGraw-Hill.Enc.)

تكوين وهدم التيروسين

أن تحويل الفينيل ألانين إلى تيروسين يتم فى وجود مادة مختزلة هى البيوترين رباعى الماء tetrahydro bioterin والاكسيجين حيث تذهب أحد ذرات أ٢ إلى مجموعة الايدروكسيل فى التيروسين وتظهر الذرة الأخرى فى الماء

بحفز من انزيم الفينيل الانين ايدرولاز phenylalanine hydrolase (وهو انزيم وحيد اكسيجيناز monooxygenase). ولهدم هذين الحمضين الأمينيين تزال مجموعة الحمض الأمينى تيروسين ليتكون بارا ايدروكسى فينيل بيروفات p-hydroxyphenyl pyrovate الذى يتفاعل مع الاكسيجين مكوناً هوموجنتيسات hormogentisate ثم يتكون ٤ مالايل اسيتو الخلات 4-maleylaceto acetate ثم ٤-فيومارايل اسيتوخلات 4-fumarylaceto actate الذى يتحلما إلى:

فيومارات fumarate

يد
⁻أ أ ك-ك=ك-ك أ أ⁻
يد

واسيتوخلات

أ
‖
⁻أ أ ك-ك يد٢-ك-ك يد٣

وتكون الهرموجنتيسات والـ ٤ مالايل اسيتوخلات يتم بحفز من انزيمين يعرفان بأنهما ثنائى اكسيجيناز diooxygenese لأن كلا من ذرتى الاكسيجين المستخدم فى التفاعل تدخل فى الناتج.

تيار current

جزء من جسم سائل fluid body كالماء أو الهواء يتحرك باستمرار فى اتجاه معين.

(Webster)

تيار حمل: فى التسخين تتكون تيارات فى السوائل

تحمل الحرارة من مصدر التسخين إلى الأجزاء الأخرى (انظر) تعقيم ، تعليب.

تيار عكسي: في التخفيف تستخدم تيارات الهواء لحمل الحرارة إلى المادة الغذائية وحمل الرطوبة من المادة الغذائية فإذا كان اتجاه سير التيار الحامل للحرارة هو عكس اتجاه سير المادة الغذائية سمى هذا التيار عكسيا أما اذا سار التيار مع اتجاه سير المادة الغذائية سمى هذا التيار موازيا.
(عثمان)

تيار موازي: انظر تيار عكسي.
انظر: تجفيف – تجميد.

وكهربيا: التيارر هو انسياب الكهرباء أو معدل له معبرا عنه بالأمبير.

تاس

تيس / ذكر / ماعز **billy goat**

أنظر: ماعز

لحية التيس / الفومي **salsify**

الأسم العلمي *Tragopogon porrifolius*

الفصيلة/العائلة: المركبة Compositae

(Everett)

وقد يسمى النبات المحار oyster plant أو vegetable oyster plant لمشابهة طعم الجزر للمحار و الجذر يشبه الجزر أو الجزر الأبيض parsnip وهو يوجد في منطقة البحر الأبيض المتوسط وتؤكل أوراقه وبذوره ونموه يأخذ وقتاً طويلاً والجذور يمكن حصادها بعد خمسة أشهر من الزراعة وأحسن الجذور جودة الجذور المتماسكة النظيفة حسنة التشكيل أما الناعمة الرخوة flabby أو الذابلة فعادة غير جيدة أو ليفية أو تالفة ويمكن بشر القشرة من على الجذور ولمنع تلونها تبلل قطع الجذور بعصير ليمون أو بالخل. أو أنه بعد غسل التربة من عليها تطبخ الجذور كاملة في مأج لمدة ٣٠-٤٥ ق أو تعامل بالبخار لمدة ساعة حتى تطرى فإنه يمكن إزالة القشر بسهولة بالاحتكاك وبعد ذلك تقطع الجذور. (Stobart)

أما الأوراق فتستعمل في السلطة وكذلك يمكن استخدام الجذور في السلطة أو أنها تؤكل طازجة مع سلطات الغمس dips أو تغلى وتؤكل مع الزبد أو تضاف للشوربة أو بعد غمسها في عجين تخمر أو تهرس بعد غليها ثم تعمل فطائر صغيرة / أقراص patties وتغطى بالدقيق وتحمر. والتخزين أو الترك في الأرض لما بعد الصقيع الأول يحول جزءاً من الانيولين إلى فركتوز ومعظم الكربوهيدرات في الجذور هي انيولين inulin الذى لا يستخدم في الجسم ولذا ربما صلحت في أغذية مرضى السكر لانخفاض مقدار السعرات التى تعطيها ... وربما أيضاً تصلح مصدراً للفركتوز – وحدة لانيولين ـ الذى هو أحلى من السكروز.

القيمة الغذائية

كل ١٠٠ بها ٧٧,٦٪ رطوبة وتعطى ٤٣,٠ سعراً وبها ٢,٩ جم بروتين ، ٠,٦ جم دهن ، ١٨ جم كربوايدرات ، ٢,٨ جم ألياف ، ٤٧,٠ مجم كالسيوم ، ٦٦,٠ مجم فوسفور ، ٢٠,٠ مجم صوديوم ، ٢٣,٠

جم مغنسيوم ، ٣٨٠,٠ مجم بوتاسيوم ، ١,٥ مجم حديد ، ١٠,٠ وحدة دولية فيتامين أ ، ١١,٠ مجم فيتامين ج ، ٠,٠٤ مجم ثيامين ، ٠,٠٤ مجم ريبوفلافين ، ٠,٣٠ مجم نياسين.

الأسماء: بالفرنسية salsifis وبالألمانية Bocksbart وبالإيطالية sassefrica وبالأسبانية salsifi.

(Stobart)

goats beard **لحية التيس**

نوع أخر من الفومى

الأسم العلمى *Tragopeogon pratensis*

يوجد بجانب الطرق فى أوروبا ويزرع فى إيطاليا وتطبخ أوراقه وتؤكل كالسبانخ ولكنها لا تنتشر وهى مفصلة delicacy وربما أكلت جذورها أيضا.

---

to thaw تاع

التيع: هو جعل الشيء يتحول من الحالة المجمدة إلى الحالة السائلة. تاع المجمد ونحوه تبعا وتيْعاً وتَيَعاناً ذاب وسال (المعجم الوسيط).

(Webster)

أنظر: جمد

---

fig تين/تين برشومى

الأسم العلمى *Ficus carica*

الفصيلة/العائلة: التوتية Moraceae (mulberry)

(Everett)

بعض أوصاف

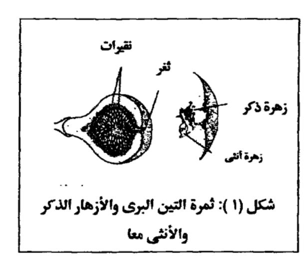
الشجرة متساقطة الأوراق deciduous تبلغ ٥-١٠ متر وتوجد من ايران إلى جزر الأزور ولكن تزرع فى أماكن مختلفة من العالم الآن والأوراق راحية palmate بها ٣-٧ فصوص lobes والساق مغطى بلحاء ناعم رمادى اللون والأفرع الكبيرة غامقة. وأجزاؤها جميعاً بها الانزيم فيسين الموجود فى عصير لبنى وهو يهضم البروتينات.

(Bianchini, McGraw-Hill Enc.)

وقد عرفت هذه الشجرة وثمارها منذ قدماء المصريين منذ ٦٠٠٠ سنة. وهناك نوعان من أشجار التين Ficus carica التين (العادى common أو البرشومى والتين البرى (F. carica var sylvestris) capri fig فالتين يحمل أزهاراً ذات كربلاء طويلة الأقلام long-style pistillate فقط وهذه تعطى الثمرة المأكلة وتبعاً للصنف cultivar فقد تعطى محصولين سنوياً أحدهما فى الربيع يسمى الأول بريبا breba والآخر فى الصيف يسمى المحصول الأساسى أو الثانى.

(Bianchini)

أما التين البرى فيحمل أزهاراً ذات كربلاء قصيرة الأقلام pistillate short-style والسداة staminate تنعقد أو تتجمع حول الفتحة الداخلية للتهوية ostiole فتنتج ثلاثة محاصيل سنوياً محصول شتوى ينتج أول الربيع ومحصول ينتج فى نهاية الربيع أو أول الصيف ومحصول ينتج فى الخريف والتين البرى هو مصدر حبوب اللقاح لأصناف من التين التى لابد لأزهارها من التلقيح لتعطى ثماراً. شكل ١



شكل (١): ثمرة التين البرى والأزهار الذكر والأنثى معا

وتتكاثر اشجار التين بقطوعات جذرية root cuttings من أفرع اشجار عمرها ٢-٣ سنة. والتين يحتاج إلى جو خاص حيث الشتاء غير بارد بل متوسط وصيف غير حار جداً ورطب أو حتى مبتل wet وحيث لا توجد رياح قاصفة أو تحمى الأشجار من الرياح.
(Ensminger, Everell, Bianchini)

الأزهار والثمار

من التين أصناف تعطى ثماراً دون تلقيح pollination أى دون تخصيب fertilization (parthenocarpically) فى حين أن صنف السميرنا يحتاج إلى تلقيح pollination ليعطى ثماراً ولأن اللقاح يأتى من التين البرى فالعملية تسمى caprification تأبير التين الصُّنعى وثمرة التين مركبة multiple or collective compound تتطور من نورة مركبة in floresence على شكل تركيب محوف (تينى syconium مع قناة قمية apical أو ثغر pore فويهة ostiole وعديد من أزهار وحيدة الجنس unisexual تبطن الجدار الداخلى والأزهار أنثوية إما ذات كربلاء طويلة الأقلام long-style pistillate أو ذات كربلاء قصيرة الأقلام short-style pistillate أو ذكرية (سداة) staminate والثمار الحقيقية true fruits ثمار حجرية عصيرية صغيرة جداً حُسَّيلات drupelets تتطور من مبايض ovaries الأزهار (الكربلاء) pistillate.
(Ensminger, McGraw-Hill Enc.)
والتلقيح capritication يتم عن طريق أنثى زنبور التين fig wasp (*Blastophag psenes*) التى تلعب أزهار التين دوراً هاماً فى تاريخ حياته. فالزنبور يتطور فى مبيض كل من زهرة كربلاء pistillate التى بيضت فيها بيضة وتتغطى الإناث بحبوب اللقاح عندما تزحف خلال الأزهار السداة staminate قبل ترك التينية syconium من خلال الفويهة ostiole وتدخل تينية syconia التين من خلال الفويهة ostiole وتلقح الأزهار أثناء زحفها عليها محاولة أثناء وضع بيض فى المبايض ولكنها تفشل فى محاولتها لوضع البيض لأن الأقلام styles للأزهار أطول من واضع البيض ovipositor. وهذه العملية تتم فقط فى نهاية الربيع وبداية الصيف عندما ينضج التين البرى وتكون أزهار التين مستعدة للتلقيح.

الحصاد

التين للأكل الطازج أو التعليب تقطف الثمار من على الأشجار باليد عندما يكتمل تلونها ولكن تكون متماسكة firm وكثيرا ما تستخدم سلالم لهذا الغرض وقد يلبس الأشخاص قفازات للحمايةمن النسل latex وتوضع الثمار فى أسبتة صغيرة والثمار

الطازجة معرضة للتلف جدا highly perishable ويجب حمايتها من الحرارة أو تنقل إلى مبردات. (Ensminger)

وهناك تين أبيض white fig وتين أسود black fig (Bianchini) ولون القشر إما أبيض أو أرجواني أو أحمر والقشر طرى ورفيع مما يسبب صعوبات في النقل. (Harrison)

أما التين الذى سيجفف فينضج تما ما على الشجرة ويترك ليجف جزئيا عليها بعد ذلك يقع التين على الأرض حيث يستمر التجفيف.

وفى أغلب الأحيان يجمع التين ميكانيكيا من على الأرض ثم يوضع فى خزانات bins تسع ٤٥٤ كجم تقريبا. وتزال الأوراق والأفرع الصغيرة والأحجار الصغيرة وبقية المواد الغريبة أثناء الحصاد الذى يستمر لمدة ٤-٦ أسابيع وبعد الحصاد يذهب التين إلى التخزين أو يجفف وهو يبخر /يدخن fumagate للتخلص من الحشرات. وكثيرا ما يحتاج الأمر إلى استكمال التجفيف الذى يتم شمسيا أو صناعيا وعادة تغسل الثمار بالماء قبل التجفيف وفى حالة التجفيف الشمسى توضع الثمار على صوانى خشبية فى طبقة واحدة وتعرض الشمس. وفى التجفيف الصناعى يوضع التين فى صوانى ايضا قبل ادخالها لنفق التجفيف حيث تنخفض الرطوبة فى الثمار إلى حوالى ١٧٪ وللوصول إلى هذه الرطوبة فى التجفيف الشمسى فقد يحتاج الأمر إلى عدة أيام أما فى النجفيف الصناعى فالفترة تكون من ٦-١٢ ساعة على حوالى ٦٠°م . وبعد التجفيف تبخر / تدخن fumagate لمقاومة الحشرات.

المعاملة processing

يحتفظ بالتين تحت التدخين fumagation حتى المعاملة والأصناف التى تميل للأغمقاق مثل الكاليمرنا والأدرياتيك يحتفظ بها تحت تبريد.

والتين ذو القيمة الجيدة يعبأ كاملا package stook بينما تعمل شرائح من الباقى وتطحن عجينة تين fig paste وكمية صغيرة يصنع منها عصير أو مركز.

وتبتدئ المعاملة بالتدريج بالحجم ثم تغسل ميكانيكيا ثم إلى معقم retort مملوء بالماء الساخن والبخار وهذا يغسل الثمار ويزيد من محتواها من الرطوبة ثم تقطع الثمار إلى شرائح وتوضع إذا اختاج الأمر تحت تبريد لمنع الأغمقاق والفساد ثم تطحن إلى عجينة paste وشكل التسويق يتوقف على الصنف.

الكاليمرنا calimyrna

الأحجام المناسبة والكاملة وذات الجودة توضع فى أكياس عديد إيثلين لبيعها للمستهلك والباقى يصنع منه عجينة لأستخدامها فى منتجات الخبز.

الميشون mission

الثمار الكاملة ذات الأحجام المناسبة والجيدة تتجه إلى المستهلك. والبعض الآخر يستخدم لعمل العجينة وعادة تخلط مع الأصناف البيضاء. وهذا الصنف هو الصنف الأساسى فى إنتاج العصير أو المركز.

الأدرياتيك adriatic

يستخدم هذا الصنف عادة لعمل عجينة كادوتا kadota. وفى كاليفورنيا يعلب هذا الصنف ولكن أحيانا يجفف ويعجن أو يكبرت ويصدر.

التعليب

يغطى التين بماء يغلى لمدة خمسة دقائق ثم يصفى ويشطف ثم يغلى لمدة ساعة فى محلول سكرى متوسط medium ثم يعبأ ساخنا ويغطى بالمحلول السكرى وينقل ويعقم على ١٠٠°م.

شراب التين fig syrup

يصنع الشراب بتبخير مستخلص مائى لتين مجفف مطحون ويستخدم لتنكية اللبن أو مع منتجات الخبيز أو كمادة مالئة.

كما يحضر بجانب المنتجات السابقة مربى التين وكذلك يقند و أحيانا يستخدم التين فى السلطة أو تحضر مشروبات كحولية منه.

ومن الفوائد الصحية للتين أنه يلين.

❖ **القيمة الغذائية**

• **التين الطازج**

كل ١٠٠ جم منه بها ٧٧,٥٪ رطوبة وتعطى ٨٠ سعرا وبها ١,٢ جم بروتين، ٠,٣جم دهن ، ٢٠,٣جم كربوهيدرات، ١,٢ جم ألياف، ٣٥,٠مجم كالسيوم، ١٤,٠ مجم فوسفور، ١,٠مجم صوديوم، ٢٠,٠ مجم مغنسيوم، ٢٣٢,٠ مجم بوتاسيوم، ٠,٤ مجم حديد، ٠,٠٧ مجم نحاس، و ٨٠ وحدة دولية فيتامين أ، ٢,٠ مجم فيتامين ج، ٠,٠٦ مجم ثيامين، ٠,٠٥مجم ريبوفلافين، ٠,٤ مجم نياسين، ٠,٣مجم حمض بانتوثينيك، ٠,١١مجم بيرودوكسين ، ١٤,٠ ميكروجرام حمض فوليك.

• **التين الجاف غير المطبوخ**

كل ١٠٠ جم منه بها ٢٥,٨ ٪رطوبة وتعطى ٢٦٦ سعرا وبها ٣,١ جم بروتين، ١,٥جم دهن، ٦٧,٥ جم كربوهيدرات، ٤,٧ جم ألياف، ١٥٢,٠ مجم كالسيوم، ٧١,٠ مجم فوسفور، ١٠,٠مجم صوديوم، ٦١,٠ مجم مغنسيوم، ٧٧٣,٠مجم بوتاسيوم، ٢,٠٦مجم حديد، ٠,٥٠مجم زنك، ٠,٢٨ مجم نحاس، ١٣٣,٠ وحدة دولية فيتامين أ، ٠,٨٠ مجم فيتامين ج، ٠,٠٧ مجم ثيامين، ٠,٠٩مجم ريبوفلافين، ٠,٧٠ مجم نياسين، ٠,٤٤ مجم حمض بانتوثينيك، ٠,٢٤ مجم بيرودكسين، ٩,٠٠ ميكروجرام حمض فوليك.

والأسماء: بالفرنسية figue وبالألمانية Feite وبالإيطالية fico وبالأسبانية higo.

(Stobart)

تين شوكى
Indian fig/nopal/prickly pear

الأسم العلمى *Opuntia ficus-indica*

الفصيلة/العائلة: الشوكية (Cactaceae) cactus

(Everett, Ensminger, Bianchini)

وقد يسمى أيضا Barbary pear, Indian pear, cactus pear, tuna fig

بعض أوصاف

أصله مكسيكى أى أمريكى وانتشر فى المناطقة المعتدلة والدافئة ويختلف فى الحجم من متر-٤متر أحيانا زاحف/منبطح prostate وأحيانا قائمة الساق والأفرع تتكون من مفاصل/عقد joints مفلطحة ولحمية وعليها أشواك. والأزهار ذات بتلات صفراء ذهبية جميلة. والثمرة عنبية berry بيضاوية عصيرية لحمية تغطى بأشواك bristles وبها بذور كثيرة. لونها فى المبدأ أخضر وعندما تنضج اصفر وأحمر والجزء المأكلة الداخلى لين حلو مبيض أو وردى تبعا للصنف وقد تصل الثمرة إلى ١٢ سم فى الطول وبعض الأصناف قد تكون عديمة الطعم والبعض ربما عصر عليه ليمون لعدم وجود حموضة بها.

(Stobrat)

وبجانب أكلها طازجة فربما طبخت أوريبت وتجفف وقد تعطى الأشجار محصولين فى السنة.

(Ensminger)

وفى المكسيك تؤكل الأوراق اللينة pads وتسمى أوراق الصبار / نوبالس nopales وأحسنها الصغير منها ويزال منها الأشواك - ولكن لا يزال القشر skins قبل الطبخ وتطبخ مقطعة قطعا صغيرة فى محلول ملحى حتى تصبح طرية ثم تصفى وتغسل تحت ماء بارد حتى لا تكون مرغية slimy وتستخدم فى الشوربة أو تطبخ كخضار أو مع الأومليت أو البيض. والنوبالس تعلب فى ماء أو خل أو ماج.

القيمة الغذائية

كل ١٠٠ جم تين شوكى بها ٨١,٤٪ رطوبة وتعطى ٦٧,٠ سعرا، وبها 1.1 جم بروتين، ٠,٤ جم دهن ١٦,٦ جم كربوهيدرات، ١,١ جم ألياف، ٥٧,٠مجم كالسيوم، ٣٢,٠مجم فوسفور، ١,٢ مجم حديد، ١٨,٠ مجم فيتامين ج، ٠,٠١ مجم ثيامين، ٠,٠٢ مجم ريبوفلافين، ٠,٣ مجم نياسين.

والأسماء: بالفرنسية figue de Barbarie وبالإيطالية fico d'India وبالأسبانية higu chumbo.

(Stobart)

تين فرعونى/جميز
sycomore/great maple

الأسم العلمى	*Ficus sycomorus*
الفصيلة/العائلة: التوتية	Moraceae (mulberry

بعض أوصاف

شجرة كبيرة منتشرة فى أفريقيا وتوجد بكثرة فى السودان ومصر وهى دائمة الخضرة أو متساقطة الأوراق deciduous تبعا للجو المحلى ولها ساق مصفرة والأوراق ٥-٧,٥سم والثمار فى عناقيد كبيرة واستخدم المصريون القدماء خشبها فى الطقوس الدينية sacrophagi.

والصنفان المهمان هما الرومى والبلدى وهما متشابهان تقريبا فى التركيب (٨٧٪ رطوبة) ومنخفضان فى البكتين ٣,١٢، ٣,٦٩٪ على التوالى والرومى يحتوى اليافا أكثر قليلا منه عن البلدى ١٠,٤٢،

٨,٩٦٪ والبروتين فى البلدى اعلا ٩,٤ ، ١١,٠٦٪
ويتشابهان فى محتوى الدهون ١,٤٩ ، ١,٥
والفينولات العديدة اعلا فى البلدى عن الرومى
٠,٦٧ ، ٠,٩٩٪ أما الرماد فاعلا قليلا فى الرومى
(٤,٧٤، ٤,٣٥٪) عن البلدى ورقم جيد يدل على
انخفاض الحموضة ٥,٨٨، ٥,٦٢ على التوالى (يزيد
على ٥.٥) وهما فقيران فى حمض الأسكوربيك
والسكر السائد هو الجلوكوز ويتقاربان فيه (٥٨,٧٦،
٥٧,٩٤ على التوالى) وكذلك فى المواد الصلبة
الذائبة الكلية (١٢,٨، ١٢,٧) وكذلك فى النشا
(١٠,٩٦، ١٠,٨٠) على التوالى أيضا والبروتين فى
الرومى ٩,٢٪ وفى البلدى ١١,٠٦ ٪.

منتجات الجميز /تين فرعونى

أمكن تحضير جميز مجفف تمت كبرتتة ولكن
الناتج لم يلق نجاحا لا فى إعادة التكوين / التميؤ
ولا مع المستهلك وكذلك حضر ناتج مسكر منه كان
المقشر منه أنجح عن المحضر بقشره وكان القوام
متماسكا فى الحالتين ونجح فى اعداد تورتات
الفاكهة. كذلك نجح استخدام الجميز فى إنتاج
مربى وكمبوت وهذه كانت ناجحة عند استخدامها
فى عمل كيك سويسرى وفطائر محشوة.
(EL-Sayed)

ملحوظة: شاركت الأستاذة الدكتورة/ نيهال عزت
فى تصحيح بعض الأخطاء فى هذا الحرف (ت).

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ



الأنعام

كُلُوا مِن ثَمَرِهِۦٓ إِذَآ أَثْمَرَ وَءَاتُوا حَقَّهُۥ يَوْمَ حَصَادِهِۦ ۖ وَلَا تُسْرِفُوٓا ۚ إِنَّهُۥ لَا يُحِبُّ الْمُسْرِفِينَ ﴿١٤١﴾

وَهُوَ الَّذِى مَدَّ الْأَرْضَ وَجَعَلَ فِيهَا رَوَٰسِىَ وَأَنْهَٰرًا ۖ وَمِن كُلِّ الثَّمَرَٰتِ جَعَلَ فِيهَا زَوْجَيْنِ اثْنَيْنِ ۖ يُغْشِى الَّيْلَ النَّهَارَ ۚ إِنَّ فِى ذَٰلِكَ لَءَايَٰتٍ لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿٣﴾

الرعد

الثبات Stability

الثبات هو خاصية عدم التغير

مثبتات Stabililizers

معظم الأغذية أنظمة معقدة ذات أطوار متعددة حيث الغازات أو السوائل أو المواد الصلبة مثبتة في طور سائل مستمر -عادة ماء- وهو نفسه يحتوى عددا من المواد الذائبة ومن أمثلة تلك الأغذية الطبيعية كاللبن والبيض بينما الجيلاتى والمايونيز يمثلان الأغذية المصنعة.

والأنظمة المثبتة هى بطبيعتها غير ثابتة وهذا حقيقى بالنسبة لكثير من هذه الأغذية المعقدة وعلى ذلك فاللبن كامل الدسم يكون كريمه بتركه واللبن المحمض يتخثر تخثرا غير عكسى وعدم الثبات هذا يعزى لأساسين:-

١- تلبد الجسيمات المثبتة غرويا أو الدقيقة إلى تجمعات وهذه إما سائلة أو غازية تندمج لتكون قطيرات أكبر أو فقاقيع أكبر.

٢- تحت تأثير الجاذبية يحدث إحلال للجسيمات كنتيجة لأختلافات الكثافة بين الأطوار وهذه التغيرات يمكن أن تؤثر على مظهر إنسياب الغذاء وقد تنقص من جودته وتقبله وفى هذه الأغذية من المهم ضبط أو تثبيط تلبد أو الفصل المحث بالجاذبية وكلمة ضبط control هنا مهمة لأنه من الممكن أن يكون من المفيد تشجيع هذه العمليات ففى المايونيز منخفض الدهن تجمع نقيطات الدهن قد يكون مطلوبا واعطاء الناتج التركيب واللدانة كما يمكن استخدام التجمع وتكوين التركيب لمنع فصل الأطوار. ففى منتجات الجبن الطازجة الغنية بالدهن تمنع شبكة الكسيزين تكرم الدهن creaming ميكانيزم مشابه يعمل فى تثبيت الرغاوى بواسطة بلورات الدهن ولو أن هذا يبدو عكسيا فالمذيب يمكن أن يحقق الثبات بضبط عدم الثبات الجزئى.

وضبط التلبد والفصل يمكن أن يتم باستخدام الصموغ عديدة التسكر والبروتينات والأملاح العضوية (المستحلبات) وحدها أو مشتركة مع بعضها البعض وفى هذا الدور فإن هذه المواد أصبحت معروفة بإسم المثبتات وعلى ذلك يمكن تعريف المثبت بأنه مضاف غذائى يمنع أو يضبط فى فصل هذه الأطوار الأغذية المكونة من طورين أو أكثر.

ولأن المثبتات تؤثر على تركيب الأغذية ولأن كثيرا من الصناعات تؤدى وظيفة التثخين أو تكوين الجل فإن المصطلح مثبت أصبح يستخدم لوصف أى مضاف يؤثر على أنسياب المنتج. وهذا غير صحيح لأنه فى كثير من البلاد فإن قانون روشمة الأغذية وصل إلى تعريف قانونى للمصطلح يحد من استعماله إلى الأنظمة عديدة الأطوار كما أن المصطلح يشير إلى الوظيفة فالمضاف الواحد نفسه قد لا يصلح لأن يوصف كمثبت فمثلا الكاراجينانان carrageenan عندما نستخدم فى تحضير جيلى رائق وهو نظام ذو طور واحد. فيجب ألا يوصف كمثبت ولكن كعامل تكوين جل بينما فى لبن الشيكولاته يعمل الجل لحفظ جسيمات الكاكاو فى معلق فإن تسميته كمثبت تصبح صحيحة.

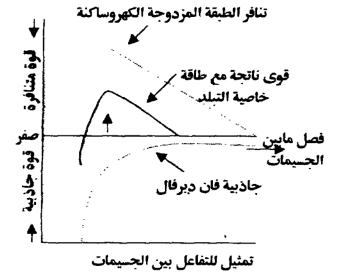
التلبد Flocculation

هناك نوعان من القوى بين الجسيمات

١. قوى فان دير فال Van der Waal forces

٢. تفاعلات كهربيـة سـاكنة electrostatic interactions وقوى فان دير فال هي قـوى جاذبية قوية تعزى إلى استقطاب متموج للتوزيع الأليكتروني في الجزيء وهـذه القوى تنخفض سريعا مع المسافة فهي تتناسب عكسيا مع القوة السادسة للمسافة العازلة.

والجسيمات المشتتة قد تحمل أيضا شحنات على السطح مع مـا ينتج من تكون طبقـة مزدوجـة كهربية من الأيونات المضادة في الطور المستمر القريب وعندما تقترب جسيمات مشحونة بشحنة مشـابهة. تقـترب مـن كـل منـها فـإن الطبقـات الأيونية تبتديء في التداخل وتتفاعل معطيـة قـوى معاكسة. وهـذه القوى من قـوى فـان دير فال عند الفصـل الأكـبر ممـا ينتـج عنـه قـوى معاكسة صافية وكلما قصرت المسافة الفاصلـة فإن هذه القوى المعاكسة تصل إلى أقصى مـا يمكـن قبل أن تحـدث قـوى فـان ديـر فـال أي تلبـد (الصورة ١) وعلـو الحـاجز يتوقـف علـى كميـة الطبقة المزدوجة الكهربية ولكن للحد من التلبد فيجب أن تكون أكبر كثيرا عن الطاقـة الحرارية للنظام. والقيمـة المطلقـة لهـذه القـوى تتصـل بمساحة السطح للجسم. وهي على ذلك مهمة حيث نسـبة مساحة السطح إلى وزن الجسيمات كبيرة وعلى ذلك تزداد في الأهمية كلما نقص حجم الجسيم ومن هذه الأعتبارات فإنه يتبع ذلك أن تشـتتا غرويـا يمكـن أن يثبـت بزيـادة شحنة السطح وهـذا بـدوره يمكـن أن يتحقـق بامتزاز عديد الأليكتروليت وهـذا هـام جـدا فـي تثبيت تشتت البروتينات والتـي تميـل إلى التلبـد عندمـا يصـل ج يد الطـور المستمر نقطـة التكـاهر وهنا ثبت أنه كربوكسـي ميثيـل سيليلوز (ك م س CMC) يؤثر حتي ج يد ٤,٢ وتحـت هـذا فـإن البوليمر يصبح غير ذائب. والكربوكسـي ميثيـل سيليلولوز



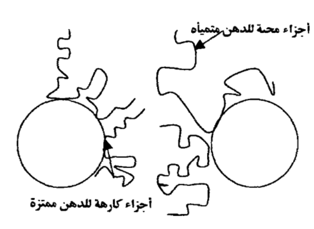
تمثيل للتفاعل بين الجسيمات

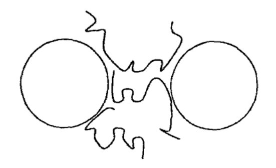
يوفر المنـافع الإضافية: ١- أمـلاح الكالسـيوم لـه ذائبة وعلـى ذلـك فليـس هنـاك أي حـد علـى استخدام انظمة غنية في الكالسيوم خاصة اللبن ٢- وهو في نفسه يعمل على تثخين جيد وعندما يستخدم في زيادة فإنه يمكنه تأخير فصل الطـور المحث بالجاذبية.

وتحـت ج يد ٤,٢ البكتـين ولدرجـة أقـل فـي استرات الألجينـات يمكـن استحدامها. وللشـات نسبة عالية من متبقيات حمض الكربوكسـيليك الموجـود في هذه الجزيئات لا بد من سـدها وعلى ذلك ففقط البكتين عـالي الميثوكسـي مع درجـة اسـترة (داDEI) فـوق ٧٠٪ والجينـات

البروبيلين جليكول (داDE ٦٠٪) تستخدم. والبوليمرات ذات النسب العالية في مجموعات الحمض الحرة تميل إلى تسهيل التلبد ويعتقد بتكوين كباري بين الجسيمات المشتتة والحساسة للكالسيوم. وأسترة الحمض يشجع أيضا شق الرابطة الجليكوسيدية بواسطة إزالة β. elimination β وهذه الأيدروغرويات عرضة للتكسر الحراري خاصة في الأنظمة المتعادلة وهذا يمكن أن يكون اعاقة لاستخدامها في المنتجات المبسترة والمعقمة.

ولمشتقات هذه من البكتينات والالجينات يوجد ميكانيزم ثبات آخر فالتأثير الاستيري للجزيئات الطويلة الممتزة على سطح الجسيمات قد يمنع تقاربها ومن أجل أن تعمل كهذا فإن البوليمر المثبت يجب أن يكون له نسبة كبيرة من طوله كسلسلة مشبعة بالمذيب في المذيب في المذيب القريب (الصورة ٢) وهذا المتطلب يندر وجوده بالبوليمرات المتجانسة وعادة يتطلب أنواع بوليمر حجمية block polymer species مثل البكتين عالي الميثوكسي والذى يحتوى كلا من الأجزاء المحبة والكارهة للدهن ويزداد ميكانيزم التثبيت هذا يتأثر بقيمة المذيب بالنسبة للجزء المحب للدهن فنقص الجودة يقلل من الثبات. والثبات يتطلب أيضا أن السطح يكون مغطى تغطية كاملة بالبوليمر وعلى ذلك فيجب أن يستخدم بزيادة وإذا استخدم بقلة فإن الأجزاء الكارهة للدهن من نفس الجزيء قد تسبب تكون كباري ما بين الجسيمات ولذا تشجع التلبد.





أ - الثبات الاستيري

ب - التلبد

فصل الطور المحث جاذبيا

Gravitationally induced phase operation

اذا أهملنا القوى بين الجسيمات فإن حركة طور الجسيمات تحت تأثير الجاذبية يحكمها قانون ستوكس Stokes law وهذا القانون يربط السرعة النهائية ع v لجسم كروى إلى لزوجة الطور المستمر ηη و نصف قطر الجسيم نق r ، والقوة الواقعة على الجسيم ق f

$$ع = \frac{(٦\ ط\ ق)}{\eta\ نق} \qquad V = (b\eta\ (f))\ \eta r$$

$$ق = (\rho_{ض} - \rho_{م})٣/٤\ ط\ نق^٣ \qquad f = (\rho_p - \rho_s)4/3\pi r^3$$

ط = π=pi =٣,١٤١٥٩= نسبة محيط الدائرة إلى قطرها.

حيث كثافة الجسيم هى $\rho_{ض}$ وكثافة الطول هى $\rho_{م}$

ويتبع من هذه المعادلات أن سرعة التكرم أو الترسيب تزداد مع حجم الجسيم وتنقص مع لزوجة الطور المستمر وهذا هو سبب استخدام التجنيس لتأخير تكرم creaming اللبن أو أستخدام عوامل التثجين لتأخير الترسيب. ولكي يكون لها تأثير على الثبات فإن اللزوجة يجب أن تزداد بشدة وهذا يمكن تحقيقه باستخدام صموغ عديدة السكريات. وهي مواد عوامل تثخين ذات كفاءة عالية في تركيزات أقل من ١,٠٪.

تأثير اللزوجة يعتقد أنه تشابكات غير متخصصة لسلاسل عديد السكر الملفوفة باعتباط يتبع من هذا النموذج انه كلما زادت جزيئات عديد السكر هذه في المحلول كلما تشابكت أكثر وكلما زادت اللزوجة والأمتداد وبالتالي اللزوجة تحكم بحجم طوبولوجيا الجزيء ومرونته وتفاعله مع المذيب ولنفس الوزن الجزيئي فإن جزيئا طوليا يكون أكثر امتدادا وعرضه للتشابك عن أنواع متفرقة عالية. وللجزيئات الطولية الامتداد يجب أن يكون الامتداد مرتبطا ارتباطا مباشرا بالوزن الجزيئي.

وجميع الصموغ المثخنة الهامة هي بوليمرات طولية وتوجد في مدى متسع من اللزوجة والذي يعكس درجة بلمرتها.

وتأثير هذه المواد على اللزوجة بالمقارنة ببوليمرات مختلفة كبيرة أو بروتينات يعزى إلى حجم السكر الاحادي monomer الذي يحد من مرونة السلسلة وتسبب هذه البوليمرات قضبان متصلبة بحيث أن جودة المذيب تؤثر على درجة الامتداد وفي المذيبات الفقيرة ديناميكيا حراريا thermodynamically وفي وجود أملاح تحمي قوى التنافر الكهربية الساكنة في عديد الاليكتروليتات فإن الجزيئات تميل إلى أن تأخذ هيئات مضمومة أكثر، وتنقص كفاءة التثخين. كما يتبع من نموذج التشابك الجزيئي أن التركيز يجب أن يكون بحيث أن الاتصال الفيزيقي يمكن أن يتم وهذا الشرط يحقق عادة عندما يكون تركيز صموغ الايدروغرويات ر c بحيث

ر $[\eta] \geq$ ٤ $\qquad$ $C.[\eta] \leq 4$

وفي هذه المعادلة [η] هي اللزوجة الداخلية Interior virsrosity. لعديد السكر ر C.[ηη] ويعرف باسم عامل التداخل overlap factor واللزوجة الداخلية هي مقياس لامتداد الجزيء في المحلول ويمكن أن يربط بنصف قطر الحركة التدويمية / الدورانية madius of gyration

والخواص الانسيابية لمحاليل الايدروغروي hydrocolloid مثخن هي شبه لدنة (الصورة ٣) فتحت تأثير القص shear تنقص اللزوجة الدينامية وهذا يعتقد أنه نتيجة تهيئة الجزيئات الممتدة تحت تاثير تدرج القص مع خفض التشابك في نفس الوقت وهذه الخاصية يمكن استخدامها لدرجة جيدة في التثبيت وضغوط القص العاملة في الترسيب بالجاذبية أو التكرم هي حوالي ١٠⁻...-١٠ مليون باسكال وعند ضغوط القص المنخفضة جدا هذه تظهر الايدروغرويات لزوجة دينامية عالية جدا و ١٪ محلول زانثان يظهر لزوجة ١٠ °مليون باسكال عند ضغط قص ١٠ مليون باسكال وعند معدلات قص ما بين ١٠ و ٥٠ s^{-1} والتي توجد في الفم

أثناء المضغ فلزوجة نفس محلول الزانثان تقع إلى ١٠^٢-١٠^٣ مليون باسكال 10^2-10^3 m Pasوعلى ذلك فإن الأغذية المثخنة بهذه الطريقة تعطى شعورا بالفم لطيفا وخفيفا.

ونفس التثبيت لا يحصل عليه من مثخن يظهر خواص انسياب نيوتونى Newtonic

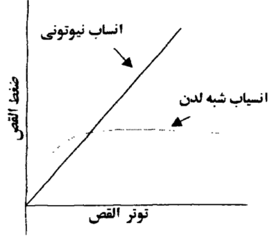
صورة ٣

انسياب شبه لدن

وانسياب نيوتونى

$$\eta = \frac{\tau}{d\gamma}$$

حيث أن η هى اللزوجة الدينامية



فيه اللزوجة مستقلة عن القص واذا امكن الحصول على اللزوجة عند قص منخفض فإن المنتج يكون ثخينا بدرجة غير مقبولة للأكل. وهذا يمكن بيانه بالعسل وهو سائل نيوتونى مثخن باحادى وثنائى السكريات وله لزوجة ١٠^٤ مليون باسكال وغير متوقفة على معدل القص ومن وجهة الخواص العضوية الحسية فإن هذه المحاليل النيوتونية المثخنة تستقبل كطويلة ومرغية.

وهذا الثبات واستخدام عديد السكر غير الممتصة فى الأغذية عموماً يحد بعدم التكامل الديناميكى الحرارى على البوليمرات الغروية المشتتة وهذا يمنع عديد السكر وحاره غير المتكامل من شغل نفس الحيز. والمسمى بالحيز المستبعد excluded volume ويمكن أن يجعل الفردى المستبعد أن يتلبد أو يعمل على فصل الطور. وهدم التكامل الدينامى الحرارى هذا يوجد فى البروتينات وعديد السكريات والتأثير على ذلك مهم فى الأغذية المحتوية على بروتينات مشتتة مثل اللبن أو محاليل الجيلاتين. وعلى ذلك ففى اللبن إضافة تركيز منخفض من الايدروغروى وله حجم ايدرودينامى كبير (أى تهيئة ممتدة) يسبب التخثر بينما محلول الجيلاتين فى وجود تركيزات أكبر يظهر فصل الطور. ومن الممكن استخدام هذا فى كبسلة الدهون بالجيلاتين أو يمكن تثبيت الرغاوى.

وشرح آخر لتلبد الجسيمات الغروية يعتمد على قوة دفع التدرج التناضحي والمتسبب عن استبعاد جزيئات البوليمر الكبيرة bulky من الثغرة الضيقة بين جسيمين يقتربان وهذه الظاهرة المعروفة باسم التلبد الإستنزافى depletion flocculation يبقى أن تشاهد فى أنظمة الغذاء بشكل حاسم.

وصموغ بذور جوار وصمغ الخروب وكلاهما جالاكتومانات مع مرغ الكائنات الحية الدقيقة والزانثان هى الايدروغرويات المستخدمة تجارياً فى تثخين الأغذية ومن بينها الزانثان الذى يظهر الانسياب شبه اللدن الظاهر والمرغوب وهو فى صورته النقية عديم اللون والمذاق ولكنه غال. كما أن الجوار له مذاق ومعاملته بالبخار تكلف ولصمغ الخروب عيب وجود بقع غامقة والتى تأتى من غطاء البذرة وتمنع

استخدامه في المنتجات البيضاء.

وهــذه المنتجــات الايدروغرويــة يمكـــن أن تســتخدم كــل منـــها علـــى حـــدة ولكـــن الجالاكتومانانـــات تتفـــاعل مـــع الزانثـــان والايدروغرويات الأخرى. وهذا التأثر ينتج في حالة الجوار والزانثان في خليط له لزوجة اعلا مما يتنبأ به على أساس تركيزات كل منهما على حدة وفي حالة صمغ الخروب والزانثان فإن المخلوط يكون جلا وهذه التأثيرات يعتقد أنها نتيجة ارتباطات منظمة مكونة تشابكاً بين السلاسل وجزء المانان في الجالاكتومانانت تعمل على تكوين مناطق الاتصال مع الزانثان.

وعموماً زيادة اللزوجة يجب الا نستخدم الا لتثبيت المعلقات حيث حجم الجسيم يكون صغيراً ومع متعلقات جسيمات كبيرة مثل الأعشاب في صلصة السلطة الخالية من الزيت أو جسيمات الشيكولاتة في اللبن فإن مقاومة أكبر للحركة مطلوبة عادة وهنا فإن الخواص المرنة للطور المستمر يجب أن تزداد أي أن خاصية الجل في الطور المستمر تزاد.

ويعتقد أن تكوين الجيل في محلول عديد السكر يمنع في تكوين تشابك بين السلاسل ومع حدوث التشابك فإن المحلول يصبح تدريجياً أكثر لزوجة حتى يبتديء تكون جل. ومع زيادة التشابك فإن الجل يفقد مرونته ويصبح قصفاً ويظهر اندغام الجيل siyneresis.

وأخيرا فإن الايدروغروى قد يترسب. والتشابك أو مناطق الاتصال معقدة وتشتمل على الاقل اثنين من جد ائل عديد السكر ويعتقد أنها متبلرة في الطبيعة والقوة الدافعة لتكوينها هي الربط الايدروجيني بين مجموعات الايدروكسيل و / أو الربط الأيوني حيث يوجد عديد الأليكتروليتات. وتثبيت معلقات السائل عموما فإن جلا ضعيفا ويفضل أن يكون مما يسيل القوام عكسيا بالرج thixotropic يجب استخدامه وقوة الكسر breaking sltrength يجب أن تختار بحيث الطور المائي للجل الضعيف Weakly gelled aqueous phase ينساب عندما يصبح تحت تأثير ضغوط القص العالية عند الصب. وفي الأساس يمكن استخدام أي عديد سكر يكون جلا ولكن في العادة تستخدم الكاواجينانات وفي جرعات في مستوى ٠,٥٪ فإن الجوناكاراجينان تعطى جلا ضعيفا يسيل قوامه عكسيا بالرج مناسبا لصلصة السلطة المبنية على الماء ويجب أن تملأ صلصة السلطة على درجة حرارة حوالي ٢٠ °م وهذا غير مرغوب فيه من ناحية الكائنات الدقيقة ففي هذه الحالة يستخدم مخلوط من زانثان وجالاكتوما نان ضعيف تكوين الجل ويملأ ساخنا وعندما يكون اللبن هو وسط التعليق فإن K كاراجينان بجرعات ٠,٠٢٪ تعطي جلا مرضيا.

نضج اوستوالد Ostwaold ripening

في الأنظمة عديدة التشتت يمكن ملاحظة أن الجسيمات الكبيرة تنمو على حساب الاصغر. وهذه الظاهرة غير النسبية والتي وصفها أوستوالد في عمليات التبلر هي بالنسبة لأنظمة الأغذية مهمة فقط في عدم تثبيت الرغاوى. والغاز المحبوس في فقاعة غازية عرضه لضغط لابلاس Laplace نظرا للتوتر السطحي المحيط به هي عادة وسط انتشار بسطحي مائي وقيمةهذا الضغط الداخلي يتناسب مع قطر

الفقاعة أي كلما كان الفقاعة أصغر كلما كان الضغط أعلا واذا كان الغاز ذائبا في الطور المستمر فإن توازنا يتكون بين ضغط الغاز في الفقاعة وتركيز الغاز الذائب في الطور المستمر المحيط مباشرة بالبيسطح وهذا الغاز المذاب قد ينتشر من البيسطح أو الطور المستمر نفسه قد يتم نقله وبالحجم (in bulk) خلال الرغوة. وذا اصبح هذا مجاوراً لفقاعة أكبر بها ضبط أقل Laplace pressure فإن غازاً يطلق من المحلول لتثبيت الاتزان.

وسرعة نضج الاستوالد في الرغاوى قد ينقص بنقص التوتر السطحى للبيسطح المائى أو ينقص ذوبان الغاز في الطور المستمر المائى ومن الناحية العملية يحدث اما طول الثبات يمكن أن يعى للرغوة بتكوين جل للطور المستمر بحيث أن عدم التناسب في الفقاعة لا يمكن أن يحدث.

التطبيقات

منتجات اللبن المتعادلة:

جرعات الكاراجينان بين ٠,٢ - ٠,٣٪ تعطى بودنج جل قصف عندما يملأ ساخنا أعلا من نقطة انصهار الجل ٧٠ °م ولكن اذا كان المنتج عرصه للقص أثناء تكون الجل والملء البارد فإن منتجا ناعما كريميا من نوع الكسترد ينتج ويمكن أن يحور بتلازج وشعور الفم في كل من المنتجين المملوء ساخنا وباردا بإدخال عديد سكريات أخرى كالنشا يحسن القوام أما صمغ الخروب فيحسن المرونة.

كريمة خفق معاملة بالحرارة الفائقة
Ultra-heat-treated whipping cream

أحد وجوه عدم ثبات اللبن وخاصة الكريمة هى تلبد وكريمية دهن اللبن وفى المتحاب قصيرة عمر الرف يمكن علاج ذلك بتجنيس المنتج لخفض حجم نقيطة الزيت ولكن هذا لا يمكن عمله مع كريمة الخفق المعاملة بدرجة حرارة فائقة طويلة عمر الرف لان ذلك يؤثر على خواص الخفق ولذا ندخل مثبتات تكون جلا ضعيفا فالكاريجنان أثبت كفاءته عندما يضاف في مستويات ما بين ٠,٠١ - ٠,٠٢٪ ويذاب المثبت على ٧٠ °م فى البن الفرز المستخدم لضبط محتوى الدهن قبل المعاملة بالحرارة الفائقة. وفى هذه الأنظمة تجمعات الكيزين تلعب دورا نشطا فى تركيب الجل. ويصبح الكاراجينان متصلا بسطح التجمعات الغروية بواسطة عملية غير تلك التى تتطلب أيونات الكالسيوم وغالبا تشتمل على الجزء الخاص بالأيونات الموجبة لجزيئات الكازين ولذا تعتمد قوة الجل على التاريخ الحرارى للكريمة وحيث طالت المعاملة الحرارية أو كررت فإن الامتصاص أو الربط يصبح ضعيفا ويتطلب الأمر جرعة أعلا من الكاراجينان للحصول على الثبات المطلوب فالكاراجينانات هى من بين الايدروغرويات غير الثابتة للحرارة والتخزين الطويل على درجات حرارة عالية ويجب أن تتجنب.

شراب الكاكاو Cocoa drinks

تميل جسيمات الكاكاو إلى الترسيب معطية طبقة لونا بنى عميقه مضمومه تحت سائل باهت وهذا يمكن علاجه باستخدام تكوين جل ضعيف باستخدام ٠,٠٢٪ كاراجينان ويمكن ادخال ايدروغرويات أخرى لتحسين شعور الفم ولكن كثيرا جدا من الكاراجينان ينتج عنه تكوين جل قوى جدا ويظهر اندغام الجل

syneresis بالترك وبترك سيرم رائق تقريبا من فوق. وجرعة صغيرة جدا تنتج جلا غير قوى الدرجة الكافية ليدعم جسيمات الكاكاو والتى تترسب إلى القاع والكاكاو الذى عومل بالقلوى للحصول على لون جيد صعب تثبيته. وللحصول على الثبات للشراب المعامل بالحرارة الفائقة أو اللبن المعقم أن يعبزج على درجة حرارة أقل من نقطة تكون الجل وأحسنها ٢٤ ° م ويجب ألا يرتفع عنها.

منتجات اللبن المرغاة

foamed milk products

مجموعتان من منتجات اللبن المرغاة: تلك التى تحتوى دهنا حيث يلعب الدهن دورا وظيفيا فى التثبيت وتلك المؤسسة على لبن فرز. وفى الأنظمة الحالية من الدهن فإن بروتينات اللبن نفسها تكفى لخفض التوتر السطحى وتكوين طبقة ثبات حول الخلايا الهواء وهذه يمكن تقويتها بإضافة بروتينات محلمأة ويمكن إضافة عوامل تثخين لخفض سرعة تصفية الطور المائى من الطبقة الرقيقة ما بين خلايا الهواء والتى تؤدى إلى تقوض الرغوة. وعوامل التثخين لا تمنع استوالد ولذلك فلضمان الثبات الكامل فالطور المستمر المائى يجب أن يكون جلا كما فى منتج الموس mousse. أما فى المنتجات المحتوية على الدهن فالدهن يحل محل البروتين من سطح الهواء ويمنع ثباته فى الرغوة ولتثبيته يستخدم مستحلب مثل أحادى وثنائى الجليسريد لحمض الخليك أو اللاكتيك وهذا يمكنه أن يحل محل البروتين فى بيسطح الزيت – ماء حيث يدخل فى النظام المثبت. وبالخفق أو ادخال الهواء فإن المستحلبات تشجع اندماج حبيبات الدهن وبلورات الدهن والتى يجب أن تكون موجودة فى طور الدهن عند درجة حرارة التهوية تكون شبكة دعم حول خلية الهواء. ومثل هذا الميكانيزم يعمل فى الكريمة الصناعية والجيلاتى وكريمة المعلق الرذاذى وفوقيات الكريمة cream toppings ومهزوزات اللبن milk shakes ومنتجات أخرى. وبجانب المستحلبات يضاف عدد من أنظمة التثبيت لتحوير انسياب الوسط المائى. وهذا هام حيث نسبة الدهن منخفضة أو التبلر ضعيف. وفى فوقيات الكريمة للعلبة والكيك يضاف ١,٠–١,٥٪ جيلاتين مباشرة قبل التهوية لتثبيت الرغوة. وبالإضافة يمكن اضافة الكاراجينانان وصمغ الجوار والنشا للتأثير على القيمة الأكلية للفوقيات وفى كريمة المعلق الرذاذى فإن الكريمة يجب أن تبقى سائلة فى العلبة ولا يمكن استخدام هذا النظام بل تفرز نسبة البروتين فى الكريمة ويضاف جرعة منخفضة من عديد السكر المكون للجل مثل الكاراجينان أو البكتين ويمكن استخدام عديد سكريات ذات نشاط سطحى مثل الجينات البروبيلين جليكول propylene glycol alginate أو الميثيل سيليولوز لتعزيز الرغوة وثباتها وحيث الرغوة يجب أن تكون ثابتة على درجات محيطه مرتفعة فإن الجيلاتين يمكن أن يحل محله تماما أو جزئيا الزانثان أو مخاليط مكونة للجل من زانثان وصمغ الخروب.

الجيلاتى **ice cream**

الايدروغرويات: الجيلاتين يستخدم فى الجيلاتى ويوصف بانها مثبتات بالرغم من أن وظيفتها ليس لها علاقة بالثبيت. ويتوقف على

نـوع الجيلاتـي المنتـج ومحتـواه مـن الدهـن يضاف ما بين ٠,٥-٠,٨٪ من مخلوط المثبت ومـن هـذه ٥٠-٦٠٪ هـي مـستحلب احـادى الجليسرين لعدم ثبات destabilize حبيبات الدهن والباقى ٠,٢-٠,٤ ايدروغـروى ٨٠٪ منها صمغ تثخين مثل صمغ الخروب أو الجـوار أو كربوكسي ميثيل سيليلوز ، ٢٠٪ عـامل تكويـن جـل مثـل الالجينــات أو الكاراجينــان (٠,٠١-٠,٠٣٪) وتعمل الصموغ على تحسين شعور الفم وتحـد مـن نمـو بلـورات الثلـج عنـد التجميـد والتخزين وتضاف عوامل تكويـن الجـل المصنع لمنع فصل الشـرش اثناء التيع وتعطى انصهارا بطيئا slow melt-down .

منتجات اللبن الحامضية

sour milk products

الزبادى yoghourt

عند الاقتراب مـن نقطـة التكـاهر فإن التجمعات الغروية للكازين casein micelles في اللبن تتلبـد ليعطـي تركيـب جـل رقيـق يعـرف فـي الزبـادى الطبيعي ومن محتوى المـواد الصلبـة الطبيعيـة فـي اللـبن فـإن الجـل المتكـون يكـون ضعيفا جدا وهشا غير مناسب للاستغلال التجارى كما ان شعور الفم فقير ومائى. إن اضافة ٢-٥٪ جوامد لبن كمسحوق لبن إلى اللبن الأصلي قبل التحضن يمكن أن يعالج هذه الحال ولكن المشكلة تبقى فإنه بالتعمير ageing أو التعرض لدرجات حرارة محيطة عالية فإن جل الكيزين يظـهر انـدمـاغ الجـل أو خـروج الشـرش wheying-off ولتثبيط هذا فإن مسحوق اللبن يمكن أن يحل محله كاملا أو جزئيا نشا محـور أو جيلاتين أو بروتين لبن معزول أو ارتباطـات بين هـذه المـواد ولـو أنـه مـن نقطـة اقتصاديـة فـإن استخدام النشـا المحـور يعتبر جذابـا فإن جرعة عالية جدا تعطى النـاتج ثقلا وعجينيـة وبالنسبة للزبادى شعورا بالفم غير مميز والجيلاتين يعطـي النـاتج قوامـا ناعمـا خفيفـا. والايدروغرويـات عديدة السكريات لا تستخدم عادة لأنها تسبب تلبد بروتينات اللبن عند نقطـة التكـاهر نظـرا لتأثـير الحجـم المسـتبعد عـن excluded volume عنـد اضافتـها فـي تركـيزات مؤثـرة والاستثناء هو البكتين منخفض الميثوكسي عند جرعات حوالى ٠,١٪ لتشجيع التلبد وبذا يقوى الجل.

والزبادى المنعقد المتخمر في حوض غير كـفء للانتاج على نطاق صنـاعى ويوافـق العمليـات الصناعية للزبادى المقلب حيث التخمر يتم فـي أوعية أكبر تحت ظروف مضبوطة بعناية ولكن للأسف إذا ما تم كسر جـل الزبـادى بـالتقليب والضخ والملء فإنـها تتكـون جزئيـا فقـط فـي الحوض وهذه الحالـة يمكن علاجها باستخدام المثبتات والتى اذا كـانت سـتضاف للـبن قبـل الاستنبات culture فإنها تحد الاستخدام فـي الزبـادى المنعقد بالرغم مـن أنها تختلف كيفيـا عنه.

ومع الزبادى كسائل يمكن ضخـه فإن بسترته أو حتى تعقيمه يصبح ممكنا فى مبادل حـرارى ذى ألـواح وهـذا يزيـل أحـد معوقـات التوزيـع واسع المجال أى عمر الرف المحـدود وعنـد رقـم جـيد لـيس تحـت نقطـة التكـاهر بكثـير للبروتينـات فإن ثبات البروتين المشـتت يكـون رقيقا والطاقة الحراريـة يمكـن أن تـؤدى بسـهولة

إلى التلبد وهذا التلبد يظهر كقوام رملى غير مرغوب فى الزبادى المعامل بالحرارة therimized yoghurt ويكن تأخير هذه الظاهرة بإضافة بكتين عالى المثوكسى بمستويات ٠,٥٪ ، ٠,٧٪ قبل البسترة. ويعمل البكتين بتكوين طبقة حامية على سطح التجمعات الغروية للكازين وتشتت أدق على سطح أكبر يتطلب جرعة أكبر كما أن الجرعة متصله بالضغط الحرارى thermal stress والذى يجب أن يبقى المنتج خلاله وتحت تقنية مثالية ويمكن إنتاج منتج معامل بالحرارة thermized مع عدم استخدام مثبت تقريبا ومع ذلك فإن حفظ المنتح على درجات حرارة عالية لساعات فإنه لا يمكن حماية الفروى من الرملية غير المقبولة. وعند درجات حرارة عالية جدا فإن البكتين يمكن أن يسبب تلبدا نظرا لتأثير الحجم المستبعد excluded volume . وكبديل للبكتين يمكن استخدام الجينات البروبيلين جليكول ولكن لا يكاد يحدث هذا تجاريا. والكربوكسى ميثيل سيليلوز يمكن استخدامه فوق جيد ٤,٢ والبسترة تعطى فرصة إضافة مكونات معقمة جديدة الى المنتج الحمضى قبل المعاملة بالحرارة thermization وبذا فإن تركيزات منخفضة من الصموغ مثل الجوار وصمغ الخروب على جرعات ٠,١٪ يمكن إضافتها لتحسين شعور الفم للمنتج.

كوارج ومنتجات الجبن الطازجة

quarg & fresh cheese products

اندماج وانكماش جل الكازين يؤدى الى حدوث اندغام الجل أو خروج الشرش وتسخين الكازين يعزز التلبد ويسبب الترمل من المنتج. وكلا هذين التأثيرين يمكن منعهما أو تقليلهما باستخدام المثبتات. والنوع والجرعة يتوقفان على الوصفة والتقنية ونوع المنتج وتثبيت الكوارج المعاملة بالحرارة thermized بمحتوى ٠,٣٪ جيلاتين و ٠,٣٪ نشا وكميات صغيرة من صمغ بما فيها كربوكسى ميثيل سيليلوز والجوار وصمغ الخروب والجيلاتين يعطى الكوارج شعورا بالفم لطيفا وخفيفا وناعما ويعمل على الاقل جزئيا كغروى هام عندما تكون عمليات المعاملة بالحرارة اقل من الكفاءة المطلوبة مثل تلك التى تحدث فى المبادل الحرارى مكشوط السطح. وفى وجود كميات متوسطة من الدهن فلا يحدث أى ترمل. وعندما يعرض المنتج إلى ضغط حرارى عال مثل الذى يحدث فى عملية الدفعات مع زمن طويل لتبريد أو عندما يكون المنتج خاليا من الدهن فإن غرويات حامية أخرى مثل الكربوكسى ميثيل سيليلوز قد يحتاج الأمر إلى استخدامها. والنشا عادة يستخدم لإعطاء المنتج جسما. والصموغ تعطى لزوجة وهذا مهم فى المنتجات المخفوقة على درجات حرارة مرتفعة حيث لزوجة الكوارج الساخن لا تكون كافية للمحافظة على الرغوة. وفى المنتجات المخفوقة فإن جرعة أعلا من الجيلاتين تستخدم لتثبيت الرغوة عندما تكون باردة.

مشروبات اللبن الحمضية

sour milk drinks

تحتوى مشروبات اللبن الحمضية أقل بروتين عن الزبادى أو الكوارج والمشكلة هى المحافظة على متلبدات معلقة ولهذا تجنس

جميع مشروبات اللبن الحمضية تحت ضغط عال لتكسير متلبدات الكازين وإعطاء كثافة يمكن تثبيتها. ومساحة السطح العالية الناتجة تملى أن تركيزاً أعلا من العادى من الغرويات الحامية يجب أن يستخدم وبالتالى يستخدم بكتين عالى الميثوكسى للمشروبات تحت جـ يد ٤,٢ وكربوكسى ميثيل سيليلوز في حالة إذا ماكان ج يد أعلا من ٤,٢ وتحت ج يد ٤,٢ يصبح الكربوكسى ميثيل سيليلوز غير ذائب وارتباطات السلسلة تؤدى إلى تعزيز التلبد. وفوق هذا ال ج يد فإن الكربوكسى ميثيل سيليلوز له الفائدة المضافة من زيادة اللزوجة وبذا يبطىء من الترسيب ومع البكتين يمكن إضافة صموغ أخرى لزيادة اللزوجة.

الأغذية المستحلبة

emulsifued foods

هناك نوعان من الأغذية المستحلبة كالمايونيز وصلصة السلطة dressings حيث الزيت مشتت في طور عال مستمر (زيت في ماء) والزبد والمرجرين وهما مستحلبان ماء في زيت وكلاهما غير ثابت نظراً لاحتوائهما على طاقة سطح عالية واختلافات في الكثافة بين الأطوار.

مستحلبات الزيت في الماء

oil-in-water-emulsions

المايونيز التقليدى هو مستحلب زيت فى ماء يحتوى ٨٠٪ زيت وفيه صفار البيض يخدم كمستحلب والتركيب اللدن القصير short plastic structure لهذا المنتج يعزى إلى ثلاثة عوامل:-

١- حجم نقيطة الدهن ١-١٠ ميكرومتر ينتج عنه ضغط لابلاس Laplace عال نسبياً والذى يقاوم تغيير شكل النقيطة.

٢- حجم الزيت العالى هو زيادة عن ظروف التعبئة وبذا بدفع النقيطات إلى ألا تصبح فى اتصال حميم.

٣- قوى الجذب بين البروتينات على الوجه المائى للنقيطة تسبب الالتصاق وتحد من الحركة.

ومع عدم وجود مكان للفصل بالجاذبية ومع وجود طبقة بروتين حول النقيطات فإن المايونيز يصبح نظاما ثابتا تماما. وقد طلب المستهلك الحديث لتجنب نسب الدهون العالية طلب منتجات لها نفس السلوك الانسيابى مع محتويات دهن أقل من ٥٠٪، ٣٠٪ وحتى ١٥٪ ومسحوق اللبن أو الكيزينات والذى يشجع التعاق النقيطات يستخدم كمستحلبات فإن حجم الزيت يكون صغير جدا لتكوين شبكة متجمعة مستمرة أو لإعطاء الناتج ثباتا ضد التكرم creaming أو لإعطاء الخواص الانسيابية الرغوية وهذه المشكلة يمكن حلها إدخال عجينة نشا (١٠-١٢٪ جوامد) لتحل محل الزيت فى نسبة ١:١. وهذه خاصية فى المستحلبات منخفضة الزيت جدا تعطى المنتج شعورا بالفم رخيصا وعجينيا. ويمكن تثبيت مايونيز منخفض الطاقة أو مايونيز سلطة بطريقة أحسن وأكثر تقبلا باحلال بعض النشويات بايدروغرويات فمثلا للتحضير البارد لـ ٣٠٪ مستحلب يمكن أن يستخدم خليط من صمغ الخروب أو صمغ الجوار والزانثان بجرعة ٠,٤-٠,٦٪ فى ارتباط مع النشا. وصمغ الجوار أو الكربوكسى ميثيل سيليلوز يمكن أن يستخدما بالإضافة حيث محتوى الدهن يكون منخفضا جدا من أجل تحقيق تلازج مشابه للمايونيز و

المثبتات يمكن استخدامها مع مستحلبات مثل بروتينات اللبن أو صفار البيض.
ولتثبيت صلصة السلطة المحضرة ساخنة والمايونيز يمكن استخدام صمغ جوار والزانثان بنسبة ١:٣ وبإضافة قدرها ٠,٥٠٪ ويمكن ضبط اللزوجة بتغيير الارتباط وقيمة المواد الخام والمثبتات.
والمايونيزات تستخدم كثيرا في تحضير السلطة وهناك ثلاثة استخدامات للمنتجات المثبتة بالايدروغرويات وعندما يستخدم السمك المتبل marinated أو الخضراوات الطازجة فإنها تميل إلى أن تفقد سوائل بنسب كبيرة وهذا يمكن أن يسبب مناظر غير مرغوبة في المايونيز واستخدام الصموغ يمكن أن يساعد في ربط هذا الماء فمثلا يستخدم هذا الجوار في ارتباط مع الزانثان وصمغ الخروب والجينات البروبيلين جليكول ولصلصة السلطة ذات محتوى ذات الدهن المرتفع أو الكريمة فإن بروتينات اللبن خاصة بروتينات الشرش والكيزينات تستخدم بكثرة.
والفواكه الطازجة والخضراوات تحتوى كثيرا على الأميلازات التى تهاجم وتحلمىء النشا في المايونيز مع فقد في اللزوجة والثبات في نفس الوقت. ولهذا التطبيق تطورت مايونيزات خاصة والتى تثبت بايدروغرويات مقاومة للأنزيم ومنها خليط من صمغ الجوار والزانثان في نسبة ١:٣مع إضافة بمعدل ٠,٥٪ ومقدرة ارتباط الماء والتماسك cling لصلصة السلطة يزداد بإضافة كربوكسى ميثيل سيليلوز لهذا الخليط. وحيث محتوى الزيت في المايونيز أنقص في التركيبة في منتج منخفض السعرات أو خفيف light فإن الانخفاض الناتج للاشفافية opacity يمكن أن يعوض بإضافة بروتينات اللبن.
وفي بعض السلطات حيث نسبة المايونيز منخفضة يجب منعها من أن تتسبب في جريان off running المكونات الأخرى. وهذه الظاهرة المعروفة بالتماسك cling مهمة في منتجات من الكو-سلو slow cole ويمكن تحقيقها بتحسين خواص الانسياب شبه اللدنة للمستحلب باستخدام المثبتات. وتماسك cling جيد لمكونات السلطة وحتى للسلطات الساخنة يحصل عليه باستخدام ارتباط متوازن لايدروغرويات تربط الماء وتكون جلا.

مستحلبات الماء في الزيت
water-in-oil emulsions

في الزبد أو المرجرين التقليدى فإن توزيع الطور المائى المشتت الدقيق يثبت بواسطة شبكة بلورات من الدهن ومع منتجات نصف دهن ومواد تحتوى أكثر من ٦٠٪ وسط مائى فإن شبكة البلورات تستنفذ وتصبح غير كافية لضمان الثبات. والمثبتات الايدروغروية لا تستطيع التأثير على انسياب وسط الدهن والمتبع هو منع اندماج النقيطات بزيادة لزوجتها أو بتكوين جل واللزوجة يمكن زيادتها بإضافة بروتينات أو صموغ واستخدام ٢٪ كيزينات في ارتباط مع بروتينات اللبن الأخرى بجرعة كاملة حوالى ٤٪ ضرورى لثبات المستحلب وربما في ارتباط مع مستحلبات أحماض دهنية. وقيمة المنتج تجاه الانصهار وإمكانية البسط يمكن أن تحسن بإضافة ايدروغرويات مثل الكاراجينان والزانثان.
ولتكوين الجل يستخدم الجيلاتين عادة يسبب

انخفاض نقطة انصهاره.

الأغذية المجمدة deep-frozen foods

تبلر كل من الطورين الزيت والماء يسبب مشاكل تثبيت خاصة بنمو البلورات الذى يهدم ويضعف تركيبات الخلايا ويركز الطور المشتت وبذا يشجع التجمع. والجيلاتى من الأغذية الذى يمكن أن يحدث فيه هذا. ونمو بلورات الثلج داخل جل عديد السكريات يدفع السلاسل مع بعضها وهذه قد تكون مناطق مجهرية كبيرة بين البلورات والتى لن تتميأ عند التيع والتأثير ظاهر فى جل النشا الطبيعى فبعد التجميد فالجل يشبه أسفنجة يمكن إزالة الماء منها بالضغط وهذا الموقف يمكن علاجه بإضافة مستويات منخفضة من صمغ ايدروغروى إلى العجينة فيضاف ٠,١٥٪ زانثان أو كربوكسى ميثيل سيليلوز وكبديل يمكن استخدام مشتقات نشا كيماوية لا تظهر انتكاسا او تظهره بقلة مثل مشتقات ايدروكسيل بروبايل وإضافة المستحلبات ومنتجات تكسير النشا الخاصة يضاد التبلر.

وهذا السلوك لا يقتصر على النشا وحيث الطبيعة الكيماوية لعديد السكر المكون للجل تشجع على ارتباط منتظم فإن اندغاما للجل ينتج من حلقة تجميد-تيع هذا الجل يفضل ميله للتشابك يكون قويا وتصفا وكما مع النشا اندغام الجل يمكن أن يحد بإضافة كميات صغيرة من صموغ لا تكون جلا. ومع الكاراجينان وهو جل قصف وغير ثابت للتجميد والتيع فإنه يمكن إضافة كميات صغيرة من صمغ الخروب ولكن هذه تؤثر على انسياب الجل وكما هو منتظر فإن حلا خفيفا ومرنا ويسيل قوامه سائرج thixotropic قد يبقى غير متهدم بعد حلقة تجميد-تيع ويستخدم تجاريا الكاراجينان فى هذا الدور.

وتبلر الدهن من مستحلب زيت فى ماء عادة ينتج فى اختراق الطبقة الحامية حول نقيطة الزيت مع ما ينتج عنها من اندماج عند التيع وبفرض أن تحتوى الزيت يبقى منخفضا ويفضل < ٢٠٪ فالمستحلبات التى لا تتكسر يمكن تحضيرها باستخدام الجينات السبروبيلين جليكول كمستحلب بارتباط مع الزانثان كمثبت بمستويات ٠,٥-١,٠٪.

مختلف التطبيقات

صلصة السلطة الخالية من الدهن ظهرت منذ حوالى ١٥ سنة حيث الأعشاب علقت فى طور مائى رائق وفى هذه المنتجات الأعشاب ويحتفظ بها فى معلق بواسطة جل ضعيف ويفضل يسيل قوامه بالرج عادة مبنى على الكاراجينانان وكثير من الفواكه لا تحتفظ بكمالها الفيزيقى بالطبخ وتتحول إلى عجينة وحيث الثبات للطبخ مطلوب فإنما هريس الفاكهة يمكن إعادة تشكيله إلى شكل الفاكهة بواسطة التطبيقات وهذا الجل لا ينصهر عند درجات حرارة الطبخ أو الخبيز العادية.

واللحوم الطبيعية والسمك تظهر فقدا كبيرا بالطبخ ولمعالجة ذلك فإن مخلوطا من أملاح وايدروغرويات مثل الكاراجينانات تحقن أو تطبخ فى اللحم الطازج ويكون جل الخليط بعد الطبخ وفى فطائر اللحم والفطائر فإن سائل الخلية الهارب يمكن أن يجعل سطح الفطيرة غير مقبول وهذا يمكن تجنبه بإدخال إيثيرات السيليلوز عادة ميثيل سيليلوز فى مواد الملء.

وبعكس كل عديد السكريات فإن محاليلا غروية مثل الميثيل سيليولوز تكون جلا عندما تسخن وبذا تمنع هروب العصير (أو غليانه طازجا boilout) والتقنية يمكن استخدامها لمنتجات الخبيز المملوءة بالفاكهة وايثيرات السيليلوز استخدمت أيضا كعوامل بناء أفلام film-building agents لانقاص اختراق وأخذ الدهن فى الأغذية المحمرة تحميرا عميقا (Macrae)

نضج استوالد Ostowald's ripening

الصموغ تؤثر على خواص الذوبان للجيلاتى وأهم تأثير على القوام يأتى من مقدرتها على تثبيط نمو بلورات الثلج والذى يحدث كنتيجة للظاهرة المعروفة بنضج استوالد Ostowald's ripening والذى يعززها تموجات درجة الحرارة التى تحدث أثناء التخزين فالصموغ يعتقد أنها تعمل كعوامل لربط binding أو عدم تحريك / تثبيت immobilizing جزيئات الماء داخل التركيب الجزيئى الكبير macro molecular structure وهى يمكن بجانب ذلك أن تؤثر على القوام بإنقاص الترمل sandiness والذى يوجد فى بعض الجيلاتى كنتيجة لتبلر اللاكتوز. (Macrae)

ثابت constant

الثابت قيمة value لا تتغير أثناء عملية معينة

ثابت ميكانليس Michaelis constant

أنظر: أنزيم

(McGraw-Hill Dic.)

تثبيت الأنزيمات enzyme immobilization

تتميز الأنزيمات فى معاملة الأغذية عن طريق الحفز الكيماوى بميزات من أهمها التخصص والنشاط تحت ظروف غير حادة mild ويعرف تثبيت الأنزيمات بأنها العملية التى يحد فيها من تحرك الأنزيم (أو الخلية) فى الحيز وكثيرا ما ينتج عنها أن يصبح الأنزيم غير ذائب فى الماء. وإذا قورن عمل الأنزيم المثبت بالأنزيم غير المثبت الذائب نجد أن التثبيت له عدة فوائد منها ١- إعادة استخدام أو الاستخدام المستمر للحافز وبذا ينخفض كل من رأس المال وتكاليف المعاملة. ٢- غياب الأنزيم من الناتج / المنتج وبذا يتاح استخدام مدى أوسع من الأنزيمات عن تلك المسموح بها فى الأغذية.

٣- سهولة إنهاء التفاعل بدون الحاجة إلى إجراء معاملة متطرفة مثل المسخ بالحرارة.

٤- أحيانا يكون الثبات ضد الحرارة ورقم ج يد أكبر وكذلك منع الهضم الذاتى بواسطة أنزيمات البروتيوزات. ٥- تثبيط أقل بواسطة الناتج بما يعطى تحولا أسرع.

طرق تثبيت الأنزيمات: عموما يمكن تقسيم طرق تثبيت الأنزيمات إلى:

١- الامتزاز adsorption على حامل صلب solid carrien.

٢- ارتباط تساهمى covalent attachments إلى حامل صلب.

٣- تشابك cross-linking لتكوين متجمعات aggregates غير ذائبة.

٤- امتزاز يتبعه تشابك.

٥- الاحتباس في جل entrapments in gels أو تكوين كبسولات بواسطة الاغشية encapsulation by membranes.

والامتزاز على سطح سند support surface هو أبسط طرق التثبيت فقوى الربط binding forces هي أساسا طبيعية أكثر من كونها كيماوية وعادة سهلة العكس readily reversible مما يجعل الامتزاز عملية مرغوبة في الصناعة إذ يصبح التحميل loading وفك الامتزاز بعد انخفاض النشاط ثم إعادة التحميل عمليات سهلة نسبيا. والمشكلة الرئيسية هي تسرب الأنزيم من السند support وتغير خواص النشاط بسبب شدة ارتباط الأنزيم بشبكة السند.

والارتباط التساهمي هو أضمن طرق تثبيت الأنزيمات غير أن الارتباط يجب أن يكون عن طريق مجموعة غير أساسية في سطح البروتين والا يفقد النشاط. ولو أنه يمكن استخدام عدة عوامل تفاعل reagents كيماوية إلا أن متطلبات الأمان في معاملة الأغذية تجعل من الجلوتار الدهايد glutaraldgyde الوحيد الذي يستخدم في التطبيقات الصناعية حاليا. ويشمل التشابك تكوين روابط تساهمية بين جزيئات الأنزيم بواسطة مواد تفاعل ثنائية الوظيفة / العمل bifunctional reagents والجلوتارالدهيد مادة تفاعل نموذجية للتشابك. والتشابك قد يؤدي إلى زيادات كبيرة في الثبات غير أن التفاعل يصعب ضبطه والناتج الجيلاتيني عامل معيق في كثير من هذه التطبيقات. والتشابك طريقة مفيدة جدا لتقليل تسرب الأنزيم المثبت بالأمتزاز adsorption.

والاحتباس يشمل وضع الأنزيم في شبكة البوليمر polymer matrix مثل جل أو خلف غشاء بحيث يسمح بنفاذ مادة التفاعل والنواتج ولكن يمنع تحرير release بروتين الأنزيم. وهذا يجعل التطبيق محدودا على العمليات التي تشمل مواد تفاعل ونواتجا صغيرة. ومن بين التقنيات المستخدمة: الاحتباس في جل مثل عديد الاكريلامايد polyacrylamide والجينات الكالسيوم calcium alginate ، والاحتباس في ألياف مجوفة hollow fibers أو في التجويفات الصغيرة micro cavities في الالياف الصناعية او الاحتباس الدقيق / الصغير micro encapsulation للأنزيمات في كريات ضئيلة tiny spheres لها أغشية شبه منفذة. والاحتباس يتميز بأقل تغيير لخواص الأنزيم حيث لا يوجد تفاعل جوهري مع السند support. أما العيوب فهي تسرب الأنزيم وتحديد انتقال الكتلة والانتشار نظرا لمرور مواد التفاعل والنواتج خلال العائق barrier ونقص التأثيرات المثبتة stabilizing effects التي كثيرا ما توجد مع السند الصلب.

وقد استخدمت مواد كثيرة غير عادية في تثبيت الأنزيمات منها الريش feathers إلى كريات صلب غير قابل للصدأ وفي معاملة الأغذية فأحسن سند هو القوى فيزيقيا والخامل كيماويا فيما عدا المجموعات التي تعمل في الربط وتكون غير عرضة للمهاجمة بالكائنات الحية الدقيقة ومن أحسن أمثلتها الخرز الزجاجي

glass beads. وبعد تثبيت الأنزيم فإن الأنزيم يمكن استخدامه في عمليات مختلفة بطريقة الدفعات batch أو نظام تفاعل مستمر continuous reactor systems ومن بينها التنك مع التقليب stirred tank والانسياب ذو الشمعة plugged flow وأنظمة الطبقة المسيلة fluidized bed systems.

وقد ينتج عن تثبيت الأنزيمات تغيرات كبيرة في نشاطها ومن أسباب ذلك التكيف conformational والتجزئة partitioning والانتشار diffusional. وقد أجريت دراسة حركيات kinetics نتائج هذه التأثيرات بواسطة ل. جولدشتاين L. Goldstein و. هـ. بتشر الصغير W.H. Pitchr, Jr.

تثبيت الخلايا cell immobilization:

كبديل لاستخلاص الأنزيمات يمكن استخدام خلايا حية مثبتة والتي يمكن أن تحبس entrapped في وسط جل كالكاراجينان carageenan أو الجينات الكالسيوم ومن مزايا هذه الطريقة: ١- تجنب تكاليف استخلاص الأنزيم. ٢- تعزيز ثبات الحافز نظرا للحماية من غشاء الخلية ومن البيئة الصغيرة micro environment. ٣- المقدرة على حفز تفاعلات أنزيمية متعددة الخطوات خاصة تلك التي تحتاج إلى قرائن عوامل cofactors صعبة التجديد regeneration. وعيوبها: ١- إمكان حدوث تفاعلات جانبية وبذا تكون النواتج أقل نقاوة. ٢- وأن كلا من مادة التفاعل والناتج يجب أن يكونا صغيرين بحيث يمران خلال جسيمات الجل. وتستخدم الخلايا المثبتة في التحويلات البسيطة مثل في التشابه conversions isomerization أو في انماء خلايا مثبتة لإنتاج أمينات أولية مثل الأحماض الأمينية. ويمكن استخدامها أيضا في إزالة السميات من المواد المهدرة مثل إزالة النترات من مياه الشرب والفينولات من الماء المهدر في الصناعة

عوامل تحد من استخدام تثبيت الأنزيمات:

ومما يحد من استخدام تثبيت الأنزيمات انخفاض ثمن الأنزيمات الذائبة وأن التطبيقات تستخدم فقط في أنظمة سائلة كما أن منع نمو وتراكم الكائنات الدقيقة في المفاعل يعتبر في حالة الأغذية مشكلة وإن كان من الممكن تطهير المفاعلات من لآخر بمركبات مثل فوق أكسيد الأيدروجين أو مركبات رباعية الأمونيوم quaternary ammonium compounds بينما استخدام المركبات التي أساسها الكلوروفورم والأيودوفورم يعطي نتائج جيدة إلا أنها تؤدي إلى فقد سريع في نشاط بعض الأنزيمات.

بعض التطبيقات:

تشابه الجلوكوز

glucose isomerization

من حيث الإنتاج فإن تحويل الجلوكوز إلى فركتوز أكثر حلاوة هو أكبر تطبيق في تثبيت الأنزيمات.

أنظر: جلوكوز

حلمأة اللاكتوز lactose hydrolysis: إن حلمأة اللاكتوز لها فائدتان: ١- يصبح اللبن أسهل في الهضم بالنسبة لهؤلاء الذين لا

يتحملون اللاكتوز lactose intolerant
٢- كما يمكن إنتاج شراب حلو من الشرش whey فتزيد قيمته واستخداماته الصناعية.
ومعاملة اللبن تتطلب لاكتاز متعادل وهناك صعوبة ولكن احدى الطرق تستخدم لاكتاز الخميرة لمعاملة اللبن المعقم في مفاعل ذى دفعات على ٥ °م. ولكن تثبيت اللاكتاز الحمضي acid pH lactases لمعاملة الشرش الحمضي أسهل فحضر أنزيم من الـ Aspergillus niger وربط تساهميا على ذرز زجاجي واستخدام شرش بعد إزالة المعادن والبروتين منه كمادة تفاعل على ٣٥°- ٥٠ °م مع رفع درجة الحرارة ببطء لتعويض الفقد في النشاط. كما ثبت اللاكتاز الحمضي بالامتزاز على راتنج من فورمالدهيد الفينول phenole formadehyde لمعاملة الشرش الحامضي.

تكرير السكر sugar refining: يتدخل الرافينوز- وهو الفاجالاكتوسايد - ويوجد في بنجر السكر من تبلر السكروز من دبس السكر molasses وبذا ينخفض الاتاء yield ويحلل أنزيم الالفاجالاكتوز سيداز α-glactosidase الرافينوز إلى سكروز وجالاكتوز. وينتج هذا الأنزيم عدة أنواع من الفطر أهمها Mortierella vinacea ونظرا لأرتفاع تكاليف استخلاص الأنزيم فإن قريصات الغزل الفطرىء mycelial pellets والتي تحتوى الأنزيم تستخدم في طريقة مستمرة فيزيد أتاء السكروز ويقل دبس السكر المهدر.

إنتاج حمض الأسبارتيك aspartic acid:

يمكن إنتاج حمض ل. أسبارتيك .L aspartic acid أنزيميا بواسطة الأسبارتيز بإضافة الأمونيا إلى حمض الفيوماريك وأنزيم الأسبارتاز يوجد في خلايا Escherichia التي تثبت على اكريلامايد acrylamide أو كاراجينان وقبل الاحتباس entrapment تعامل بالحرارة لتثبيط الفيوماراز والأنزيمات الأخرى غير المرغوب فيها ومقدار التحول باستخدام ١ جزيئي من فيومارات الأمونيوم هو ٩٥٪ وهي نتائج تفوق استخدام الأنزيم المثبت أو الخلايا الحرة.

فصل الأحماض الأمينية ل ، د
:resolution of L + D amino acids

يؤدى التخليق الكيماوى للأحماض الأمينية إلى مخلوط راسمي racemic mixture من أحماض أمينية ل ، د. ولكن بيولوجيا لا يستخدم إلا الحمض الأميني ل ولذا فهو المستخدم في الإضافات الغذائية supplements وفي اليابان استخدم عامود من سيفادكس د ئي أ ئي DEAE-sephadex مثبت عليه أنزيم الاسيلاز acylase لأستلة acetylation ثم لإزالة الأستلة deacetylation للأحماض الأمينية ويعمل الأنزيم على الأحماض الأمينية ل فبعد ذلك يمكن أن يبلر هذا الحمض ويفصل من الخليط. وهذا التطبيق أبتدأ سنة ١٩٦٩ ويوفر حوالى ٤٠٪.

إنتاج شراب الجلوكوز
: glucose syrup production

أمكن تثبيت الجلوكو اميلاز gluco amylase على جل يحيط بمحروق العظم bone char

كسند خامل لحلمأة الدكسترينات إلى جلوكوز، والدكسترينات يكونها أنزيم الألفا اميلاز من النشا.

استخدام الأنزيمات المثبتة فى تحليل الأغذية:
نظرا لتخصص الأنزيمات وحساسيتها فهى تعتبر مثالية فى التحليل الكمى للأغذية. والأنزيمات تمتاز بإمكان إعادة استخدام الحافز والثبات ومعدلات انخفاض decay يمكن التنبؤ بها. ويمكن أن يثبت الأنزيم فى مفاعل حيث يمكن متابعة الناتج بسهولة بطرق لونية مثلا أو يثبت الأنزيم على جهاز حس sensing device يعطى قراءات مستمرة كقطب مثلا. وهذا القطب يمكن أن يوضع فى الأغذية لقياس استهلاك مادة التفاعل أو تراكم الناتج أو تغيير يرتبط بذلك مثل رقم ج يد. وتوجد أقطاب أنزيمية الآن تسمح detect باستبيان مكونات كثيرة مثل السكريات والكحولات والأحماض الأمينية والعضوية وحتى الكوليسترول وهى ذات أهمية خاصة فى تحليل الأنظمة المشابهة الآلية automated closed systems analysis مثل تتبع ما يحدث فى الخط in-line monitors.

وحيث يكون التغير فى المحتوى الحرارى فى وحدة الكتلة enthalpy كافيا يمكن تقدير مادة التفاعل سعريا calorimetrically بواسطة thermistor أنزيمى. فحرارة التفاعل فى عامود صغير من الأنزيم المثبت تقاس كتغير فى درجة الحرارة بواسطة ثرميستور فى عامود الممل / المادة المملزة eluent مبينة مقدار مادة التفاعل التى تم تحويلها. فالأنزيمات المثبتة يمكن أن تستخدم فى التتبع المستمر وضبط التحويلات الحيوية bioconversion مثل الاحساس بالتغير فى تركيز الجلوكوز وضبط انسياب الشرش الذى يضخ إلى مفامل أنزيم لاكتاز مثبت.

الأستخدامات الممكنة والمستقبلة للأنزيمات المثبتة:
هذه الأستخدامات مجالها واسع ومنها:
استخدام انزيم اكسيداز السلفهيدربل/ الكبريت المهدرج sulfhydryd فى إزالة النكهة المطبوخة من اللبن المعقم بتعقيم فائق درجة الحرارة U. AT milk.
استخدام التربسين فى ضبط تكون النكهة المؤكسدة فى اللبن المخزن.
استخدام تغير من الليمونين limonene المر فى عصير الموالح لإزالة المرارة.
استخدام البروتيوزات المثبتة فى منع تكون السديم chill-proofing بالتبريد فى البيرة.
وفى الحلمأة المحدودة لبروتينات الصويا لتحسين خواصها الوظيفية. وفى انتاج الخثرة بطريقة مستمرة فى صناعة الجبن. ومن الصعوبات التى تواجه ذلك صعوبات اقتصادية وخواص أنزيمية غير موائية ولكن التطور فى البيولوجيا الجزيئية molecular biology وهندسة البروتينات يمكن أن يعطى جيلا ثانيا من الأنزيمات التى تصمم لأداء أغراض معينة. ومن ذلك ثبات أكثر ضد الحرارة ورقم ج يد والمسخ الكيماوى وكذلك التغير فى التخصص. ويمكن دراسة مقدرة الأنزيمات فى العمل فى المذيبات العضوية لتغيير الدهون والتخليق مضافات غذائية.

ثبط

ثبط: inhibit

ثبط بمعنى يوقف block أو يعترض check أو يعطل hinder وظيفة أو نشاط أنزيم أو خلية أو عضو organ .. إلخ (Hammond)

تثبيط inhibition

هـو العمـل أو العمليـة التـى يتـم بـها وقـف أو اعتراض أو تعطيل أو إعاقة أو منع عمل أنزيـم أو خلية أو عضو .. إلخ.

المثبط inhibitor

هو أي مادة أو شيء يوقف أو يتدخل فـى أي عملية مثل تفاعل كيمـاوى كالأكسدة أو البلمرة أو عمل أنزيمى.

تثبيط تنافسى competitive inhibition

أنظر: أنزيم

تثبيط غير تنافسى

non- competitive inhibition

أنظر: أنزيم

مثبط الأنزيم / أنزيمى

enzyme / enzymatic inhibitor

أنظر: أنزيم

مثبط أكسدة

oxidation retarder / inhibitor

أنظر أكسدة

ثجر

ثجير / ثفل pomace

الثجير هو المتبقى مـن لـب الفاكهة بعد عصرها لاستخلاص العصير والثجير يصلـح كمادة أولية لاستخلاص مـواد أخـرى فمـن ثجـير التفـاح والموالح يستخلص البكتين. وقد يستخدم الثجير كأحد مكونات تغذية الحيوان.

(Ensminger)

ثخن

عامل مثخن

thickner / bodying agent

مادة تستخدم لإنتاج محلول لزج viscous أو انتشار لزج viocous dispersion أو لإعطـاء جسـم body أو لتحسـين التـلازج consistency. ومنـها عوامـل العقـد setting agants. وعوامل تكويـن الجـل jellying agents وعوامـل اعطـاء جسم/تجسيم bodying agents.

Ensminger

أنظر: مثبت ، سميك ، استحلاب.

ثريد thareed

فتة عدس / أو ملوخيا أو لحمة .. إلخ.

ثريونين threonine

الثريونين حمض أمينى ضـرورى ورمـزه يـدل على أن له سلسلة جانبية اليفاتية.

(Merck)

```
     أ يد
      |
يدأأك-(ن يد٢)-ك يد٢-ك -ك يد٣
      |
     يد
```

فهو ٢ امينـو-٣-ايدروكسى حمض البيوتريـك ووزنـه الجزيئـى ١١٩,١٢ وفقـط المشـابه ل ثريونين الـذى يمكنه احداث نمـو فـى الفـار ويوجد فـى البيض الكامل (٥,٣٪) وفـى اللـبن الفرز (٤,٦٪) وفى الكـازين (٤٪) وفـى الجيلاتـين

(١.٤) وفي بروتينات أخرى مثل بروتين الشوفان oats.

وهو عبارة عن بلورات تتهدم على ٢٥٥°— ٢٥٧ °م ويذوب في الماء ولكن لا يذوب في الكحول المطلق أو الايثير أو الكلوروفورم.

والثريونين هو أحد الأحماض الأمينية التي يمكن أن تكون محددة limiting في الأغذية. (Guthrie)

ويعطي الثريونين بيروفات عن طريق الأمينو أسيتون

ن يد٣+ ، أ
⁻أأك — ك — يد ← ك — ك — ك يد٢— ن يد٣ ←
يدأ—ك—يد ، يد٣
ك يد٣ ، امينو اسيتون
ثريونين ، aminoacetone

أ
⁻أأك — ك — ك يد٣

pyruvate بيروفات

(Stryer)

ويمكن أن تزال مجموعة الأمين مباشرة من الثريونين بحفز من انزيم ثريونين ديهدراتاز threonine dehydratase وتسمى dehydratase لأن ازالة الماء deydration تسبق إزالة الامينو deamination

ثريونين ← الفاكيتوبيوترات + ن يد٤+

كما أن الثريونين يتحول إلى الحمض الأميني ايسولوسين في عدة خطوات

ثدا

ثدى / أطعم / غذا / علف

يعطى الطعام. **To feed**

ثعب

يقوم بعمل المثعب: أنظر.

مثعب **to siphon / syphon**

هو أنبوبة tube أو ماسورة pipe أو خرطوم hose خلاله يمكن امرار سائل من مستوى أعلا إلى مستوى أقل باستخدام الضغط الجوى بدفع السائل خلال الساق الأقصر بينما وزن السائل في الساق الأطول يسبب انسيابا باستمرار إلى أقل.

ثعبان السمك/انقليس eel

ثعبان السمك eel اسم لعدد من الاسماك لا تتصل ببعضها unrelated وتدخل في الرتب و Anguilliformes و Cypriniformea.

انظر الجدول المرافق

وثعابين السمك الحقيقية true eels تتبع الـ Anguiiliformes التي تعرف ايضا باسم Apodea وهي لها جسم طويل ثعباني وقد تصل إلى ٢ متر والجلد إما عار أوله قشور صغيرة مدفونة فيه.

وهي تتميز بأنها تهاجر من المياه العذبة إلى المياه المالحة لتضع بيضها spawn ثم تموت وعندما تصل اليرقات إلى المياه العذبة يتحولون إلى ثعابين سمك أطفال elvers وتهاجر في الانهار upstream والبالغون ربما عاش الذكور منها لمدة ١٢ سنة والإناث لمدة ٢٤ سنة.

(McGraw-Hill Enc . Wheeler, Allyu)

وتربى ثعابين السمك كثيرا الآن في مزارع.

المعاملة:

ثعابين السمك تجمد وتعلب وتدخن وفي السابق كانت الثعابين الأطفال elvers تغلي وتضغط في كعك ثعابين السمك.

(Stobart)

الاستخدام:

هناك هناك طرق عديدة لتحضير ثعبان السمك للأكل تختلف بإختلاف البلاد المختلفة ويفضل الناضج منا ويتجنب الاصغر لأنه غير جيد في الأكل. ويفضل شراؤها حية وأن تؤكل بعد قتلها مباشرة مع ازالة الجلد skin ويمكن تحضير شوربة منها أو تخبز مع خضراوات كبطاطس وبصل أو تشوى grilled أو تعمل جيلي أو يحضر شواء roast وهي ذات نكهة لحم وحلوة وهي غنية في فيتاميني د ، أ وثعبان سمك البحر الأكبر حجما وكانت نسبة الرطوبة والبروتين به أعلا ونسبة الدهون أقل من تلك الأصغر حجما (في كوريا) وفي اليابان وجد سوجي وزملاؤه .Sugii et al أن ثعابين السمك المرباة في مزارع لم تظهر تغيرات كبيرة في نسب الرطوبة أو البروتين أو الدهن أو الرماد على مدى ثلاثة فصول ولكن كان

EEL see Anguillidae, Congridae, Cyemidae, Derichthyidae, Dysomminidae, Dyssommidae, Heterenchelidae, Macrocephenchelyidae, Muraenesocidae, Muraenidae, Myrocongridae, Neenchelyidae, Nessorhamphidae, Nettastomatidae, Nettodaridae, Ophichthidae, Serrivomeridae, Simenchelyidae, Synaphobranchidae, Xenocongridae

EEL,
- AFRICAN LONG-FINNED see **Anguilla mossambica**
- AFRICAN MOTTLED see **Anguilla nebulosa**
- AMERICAN see **Anguilla rostrata**
- COLLARED see **Kaupichthys nuchalis**
- CONGER see **Conger conger**
- DUSKY CUSK see **Parophidion schmidti**
- ELECTRIC see **Electrophorus electricus**
- EUROPEAN see **Anguilla anguilla**
- FACCIOLA'S see **Nettodarus brevirostris**
- GARDEN see **Nystactichthys halis, Taenioconger digueti**
- INDIAN LONG-FINNED see **Anguilla nebulosa**
- KAUP'S DEEP-SEA see **Synaphobranchus kaupi**
- KEY WORM see **Ahlia egmontis**
- LONG-TAILED see **Thyrsoides macrura**
- MORAY see **Lycondontis tessellata**
- NECK see **Derichthys serpentinus**
- RICE see **Monopterus alba**
- ROCK see **Squalus acanthias, Scyliorhinus canicula**
- SHARPTAIL see **Myrichthys acuminatus**
- SHORE see **Alabes rufus**
- SHORT-FINNED see **Anguilla australis**
- SLIME see **Simenchelys parasiticus**
- SMALL-EYED see **Pythonichthys microphthalmus**
- SNAKE see Ophichthidae
- SNIPE see Nemichthyidae
- SNIPE see **Avocettina infans, Nemichthys scolopaceus**
- SNUB-NOSED see **Simenchelys parasiticus**
- SPINY see Lipogenyidae, Mastacembelidae Notacanthidae
- SPINY see **Mastacembelus frenatus, Notacanthus chemnitzii**
- SPOTTED SNAKE see **Ophichthus ophis**
- SURF see **Sphagebranchus ophioneus**
- THREAD see **Serrivomer parabeani**
- WORM see Moringuidae, Ophichthidae
- WORM see **Moringua macrochir**
- ZEBRA see **Echnida zebra**

EEL
- BLENNY see **Peronedys anguillaris**
- BLENNY, SPOTTED see **Notograptus guttatus**
- CATFISH see **Channalabes apus**

EELGRASS BLENNY see **Stathmonotus stahli**

EELPOUT see Zoarcidae

EELPOUT see **Lota lota, Zoarces viviparus**

EELPOUT,
- BLACKMOUTH see **Lycodes diapterus**
- ESMARK'S see **Lycodes esmarki**
- TWOLINE see **Bothrocara brunneum**

EGG-LAYING TOPMINNOW see **Tomeurus gracilis**

هناك تغيرات بالنسبة لتأثير البيئة والعلف وأن نسب فيتامين ئـي ارتبطت بطريقة عامة roughly بنسب فيتامين أ وكانت حوالي ١-٩ حجم في كل ١٠٠ جم.

والأسماء:

بالفرنسية anguille وبالألمانية Aal

وبالإيطالية anguiila وبالأسبانية anguila

(Stobart)

ثفل **to settle**

في صناعة الصابون ثفل settle معناها يفصل في طبقات بتركها لفترة من الزمن

(Webster)

وكذلك جعل المواد الفضفاضة loose مندمجة.

ثفل / ثجير / ثافل lees

١) المترسب أثناء تعتيق النبيذ

٢) المترسب في صناعة الصابون

ثفل بنجر أو قصب السكر **bagasse**

أنظر: سكر – تصنيع

ثفل الفاكهة **marc**

المتبقي من الفاكهة بعد عصرها كالعنب والزيتون والتفاح في تحضير السيدر cider

ثلاث

نقطة ثلاثية (أنظر: ثلج جاف) triple point

ثلج

ثلج ice

المادة الكثيفة dense التي تتكون بتجمد الماء إلى الحالة الصلبة ودرجة انصهاره ٣٢ °ف أو صفر مئوي وعادة يوجد على هيئة بلورات سداسية. (McGraw-Hill/ Dic.)

أنظر: بالول / بلال / ماء

ثلج جاف dry ice

هو ثاني أكسيد كربون في حالة صلبة ويستخدم في نقل المواد الغذائية والقابلة للتلف فهو غير سام وغير آكال (لا يسبب تآكل) noncorrosive وهو يتسامى من الحالة الغازية مباشرة دون ترك أي متبقي. فعلى الضغط الجوي يتسامى على – ٧٨,٧ °م ممتصا حرارة كامنة قدرها ٢٤٦,٤ وحدة حرارية بريطانية لكل رطل أو ٥٧٣,١ كيلو جول/كجم. وتبريد الثلج الجاف بما في ذلك الحرارة المحسوسة sensible heat يبلغ ٢٧٠ وحدة حرارية بريطانية لكل رطل أو ٦٢٨,٠ كيلوجول لكل كيلو جرام تقريبا على درجة حرارة تخزين ١٥ °ف (أو –٩ °م). ويصنع الثلج الجاف من ك أ٢ بتسييله بالضغط إلى ٩٠٠–١٠٠٠ رطل/بوصة مربعة أو ٦,٢– ٦,٩ ميجا باسكال. ثم يمدد السائل إلى الضغط الجوي حيث تكون درجة حرارته أقل من النقطة الثلاثية triple point (– ٦٩,٩ °ف أو ٥٦,٠٦ °م) (McGraw Hill Enc.)

وفي أثناء التمدد expansion يحدث فصل وميضي flash separation على درجة حرارة – ١٠٩,٦ °ف أو – ٧٨,٧ °م ليعطي ثاني أكسيد الكربون الجاف وبه ثغور كثيرة very porous snow ويزال هذا من حجرة التمدد إلى كتل ٥٠ رطل (٢٣ كجم) أبعادها ١٠ x ١٠ x ١٠ بوصة أو ٢٥ x ٢٥ x ٢٥ سم.

النقطة الثلاثية triple point

درجة حرارة وضغط معينان عندها يمكن للأحوال الثلاث للمادة الغازية والسائلة والصلبة أن توجد معا في حالة توازن وثاني أكسيد

الكربون لا يستطيع أن يوجد كسائل تحت ضغط ودرجة حرارة أقل من النقطة الثلاثية.
(Dic.)-McGrawHill

أنظر: بالول / بلال / ماء.

صناعة الثلج ice manufacture

هو انتاج الثلج الصناعي من الماء باستخدام التبريد الصناعي refrigeration ليستخدم في مراكب الصيد ومصانع تعبئة السمك واللحوم ومصانع الألبان وغيرها.

ومعظم الثلج يصنع في علب مجلفنة galvanized تغمر جزئيا في تنك تصنيع الثلج ويستخدم محلول من كلوريد الصوديوم أو الكالسيوم الذي يبرد بالأمونيا وتملأ علب الثلج بماء غير ملوث وعادة يكون قد سبق تبريد هذا الماء ويدور circulate المحلول الملحي حول هذه العلب ليجمد الماء وكتل الثلج التجارية تبلغ ٣٠٠ أو ٤٠٠ رطل (١٣٥ أو ١٨٥ كجم) ويتم تجميدها في حوالي ٣٨-٤٢ ساعة على ١٢ °ف أو – ١١ °م). وهذا الوقت يتوقف على سماكة كتلة الثلج وعلى درجة حرارة المحلول الملحي ودرجة حرارة الماء. وإذا أريد ثلجا رائقا clear فإن الماء في كل علبة يجب أن يقلب أثناء التجميد وإلا نتجت كتلة مهتمة opague. ويحتاج الأمر إلى ١,٦ طن أو ١,٥ طن مترى من التبريد لإنتاج ١ طن أو ٠,٩ طن مترى من الثلج إذا كانت درجة حرارة الماء المستخدم هي ٧٠ °ف أو ٢١ °م.
(McGraw-Hill Enc.)

ويكون من الثلج رقائق أو مكعبات أو ردغ slush او رقائق لاستخدامها في تبريد مختلف المنتجات وهي تزيد من سرعة التبريد نظرا لمساحة سطحها بالنسبة لحجمها.
(Osman)

نقطة التجمد / نقطة انصهار الثلج
ice point/ice-melting point

نقطة التجمد الحقيقية للماء؛ درجة الحرارة التي عندها يمكن لخليط من ماء نقي مشبع بالهواء وثلج نقي أن يوجدا معا في توازن تحت ضغط جوى قياسي واحد standard (١٠١٣٢٥٠,١ × ١٠^٦ داين/سم^٢).
(McGraw-Hill Dic.)

ثلاجة refrigerator

الثلاجة حيز مقفل ومبرد ومعزول insulated (مبرد: درجة حرارته اقل من الوسط المحيط).

مثلجات / بوظة / جيلاتي ice-cream

أنظر: لبن.

ثمرة fruit

من الوجهة النباتية الثمرة هي المبيض الناضج للزهرة مع أو بدون أجزاء مرتبطة associated. وهذا التعريف يسمح بإدخال عدد كبير من المواد الغذائية في الثمار وهناك عديد من أنواع الثمار ولكنها عادة تقسم إلى قسمين: ثمار جافة dry fruits وثمار لحمية fleshy fruits.

نمو المبيض إلى ثمرة:
growth of ovary into a fruit:

تبتدىء الثمرة حياتها كمبيض الزهرة وبعد أن يحدث التلقيح pollination والاخصاب fertilization يبتدىء الجنين embryo في التطور develop في واحد أو أكثر من البويضات (البذيرات) ovule داخل المبيض.

وبينما يستمر هذا النمو فإن البويضة (البذيرة) تصبح بذرة تدريجيا seed وقد ينمو جدار المبيض ovary wall (أو غلاف الثمرة pericarp) أكبر أو أثخن وقد يخزن كميات كبيرة من الغذاء وقد يحدث تغيرات أخرى. وفي النهاية تبلغ البذور تمام النضج maturity وفي نفس الوقت تقريبا تنضج الثمرة. وشكل الثمرة النهائي هو خصيصة مميزة characteristic للنوع species المعين من النبات.

وأحيانا يمكن التعرف على ثلاثة طبقات من النسيج الخلوي عند تمام نضج mature المبيض: الطبقة الخارجية outermost هي الغلاف الخارجي للثمرة exocarp وهو عادة طبقة رفيعة غالبا بشرة epidermis سماكتها خلية واحدة. والطبقة الداخلية innermost هي الغلاف الداخلي للثمرة endocarp وبين هذه الطبقات يكون الغلاف الثمري الوسطي mesocarp حيث توجد الانسجة الوعائية vascular tissues عادة وسماكة ومظهر هذه الطبقات يختلف كثيرا في الثمار المختلفة. وأثناء نمو المبيض إلى ثمرة فإن أجزاءا أخرى من الزهرة أو أنسجة الساق stem المجاورة قد تتغير أيضا وتصبح جزءا أساسيا integral للثمرة. ففي الفراولة مثلا اللب الأحمر ليس المبيض ولكن طرف ساق مكبر ومحور، تحت الزهرة receptacle. وجزء كبير من الأناناس هو ساق وليس مبيض.

الأشكال الأساسية للثمرة

basic forms of fruit:

١- عنبة berry: العنبة الحقيقية تتكون من ثمرة غضة/لحمية fleshy fruit تأتي كلها من مبيض الزهرة ومحتوياتها. وعادة توجد بذور كثيرة مدفونة في اللحم flesh. ومن أمثلتها العامة الطماطم (شكل ١) والعنب والكشمش الشائك gooseberry والكشمش currant.

٢- برتقالية hesperidium: (شكل ٢) هي ثمرة تشبه العنبة ومثلها ثمار الموالح (البرتقال والليمون وتمر الحنة واليوسفي) وتختلف عن العنبة الحقيقية في أن لها قشرة rind جلدية leathery من نسيج المبيض تحتوي على قنوات زيت oil ducts وأكياس sacs ذات أغشية مملوءة بعصير بدلا من لحم مصمت solid.

٣- بطيخية pepo: (شكل ٣) يمثلها الخيار والكوسة squash والقرع pumpkin وهذه الثمار تشبه العنبيات إلى حد ما فالغطاء الصلب الخارجي يأتي من تحت receptacle الزهرة.

٤- حسلة drupe: هي ثمرة لحمية لها قشرة skin خارجية رفيعة مأكلة تنشأ من المبيض. ويقع تحت القشرة طبقة تختلف في السمك لحمية ومأكلة. وداخلها (النواة) gstone or pit. وفي الواقع هذه هي الجدار الداخلي الصلب للمبيض. وداخل النواة pit يوجد البذرة ومن أمثلة الحسلات drupes الكريز والخوخ (شكل ٤) والبرقوق. وتسمى ثمار

حجرية stone fruits وتوت العليق raspberryيتكون من عنقود cluster من حسلات مستقلة صغيرة أو دسيلات drupletes. فمن الوجهة النباتية توت العليق rasphberry ليس عنبية.

٥- ثمرة متجمعة aggregale: (شكل ٥) هي الثمرة التي تتكون من عدة كرابل carpels لزهرة واحدة فالثمرة تتكون من عنقود من ثميرات مستقلة ومن أمثلتها التوت الشوكي blackberry وتوت العليق rasphberry والفراولة strawberry وثميرات التوت الشوكي وتوت العليق هي حسلات صغيرة وفي الفراولة. فإن الفقيرات achenes التي تشبه البذرة هي ثميرات fruitlets مدفونة في التخت الزهري اللحمي المأكلة.

٦- ثمرة مركبة / متضاعفة multiple fruit:

وهي تتكون من مبايض مستقلة من عدة أزهار وفواكه التوت mulberry والتين fig والأناناس تمثل ذلك. في الأناناس أجزاء من ساق الزهرة flower stalk والسبلات sepals والبتلات petals ومبايض عدة أزهار تكون لحمية ومأكلة ومندمجة جدا معا حتى أنها تظهر ملتحمة ببعضها البعض.

٧- ثمرة تفاحية pome: والثمار التفاحية هي ثمار لحمية لها قشرة رفيعة ومنطقة خارجية للب (اللحم) المأكلة. ومن أمثلتها التفاح (شكل ٦) والكمثرى والجزء اللحمي تحت القشرة نسيج مبيضي. والقلب في المنتصف (المركز) يتكون من حجرات صغيرة جلدية تحتوى بذورا تسمى كرابل carples وتنشأ من جدار المبيض الداخلي.

٨- قرن legume: أهم مميزاته القرن الذى يحتوى عددا من البذور الكبيرة نسبيا ومن بينها البسلة (شكل ٧) وفاصوليا الليما. والقرن الذى يتطور من مبيض واحد يجف أثناء نضجه وينقسم إلى نصفين ويعطى البذور.

٩- علبة capsule : إلى حد ما تشبه القرن ولكن تختلف في أنها تتكون من أكثر من حجرة بذور واحدة وتنقسم عند أكثر من خطين عندما تنضج وتمثلها ثمرة البامية.

١٠- برة / حبة caryopsis: حبة kernel (بذرة) في الذرة sweet corn هي ثمرة تسمى برة أو حبة caryopsis والغطاء الخارجي القرن horny إلى حد ما هو جدار المبيض وهو يتصل بقوة بغطاء البذرة في بذرة واحدة والأجزاء الباقية (السويداء endosperm والجنين embryo) تكون البذرة في هذه الحالة.

١١- بندقة / جوزة nut: تعرف البندقة أو الجوزة بأنها ثمرة ذات بذرة واحدة جافة وصلبة توجد داخل قشرة husk جزئيا أو كليا والتي تبقى مع الثمرة أثناء النضج ومن أمثلتها الكستناء والبندق وكلمة بندقة / جوزة تستخدم بوجهة عامة لكثير من الثمار التي تخزن جافة ولكن كثيرا ليس بندقا ولا جوزا حقيقيا. فالسوداني مثلا ليس جوزا / بندقا ولكن هو قرن legume . واللوز هو نواة pit ثمرة تشبه الحسلة druplike fruit وبندقة البرازيل *Brazil nut* هي بذرة.

الثما رالجافة dry fruits:

تنقسم الثمار الجافة إلى متفتحة dehiscent والتى تنشق متفتحة عند نضجها وغير متفتحة indehiscent والتى لا تفعل ذلك. ومن أمثال الثمار الجافة غير المتفتحة dehiscent: قرن legume والثمرة الجرابية follicle والعلبة capsule ومن أمثال الثمار غير الجافة المتفتحة: الفقيرة aehene والحبة / البرة caryopsis والثمرة الجناحية samara والبندقة أو الجوزة nut والثمرة الجرابية follicle تشبه القرن legume ولكنها تنشق على جانب واحد فقط وقرون الصقلاب milkweeds هى ثمار جرابية وكذلك ثمار الانقرلية / زهرة الحوض columbine والعائق / دلفينيوم larkspur هى ثمار جرابية أيضا.

والعلبة capsule ثمرة متفتحة تتطور من مبيض مركب. وثمرة الزنبق lily والسوسن iris هى علبة capsule. والفقيرة achene ثمرة غير متفتحة لها بذرة واحدة والتى عند تفتحها بها البذرة من جدار المبيض فيما عدا عند نقطة الاتصال وثمار حوزان الحقول / الصفيراء buttercup هى فقيرات achenes وكذلك ثمار الفراولة وهذه أجسام صلبة تحمل على سطح عنبة berry. وفقيرة العائلة / الفصيلة المركبة Compositae تختلف عن غيرها فى أن أنبوبة الكأس calyx ألتصقت coalesced مع جدار المبيض. والبرة / الحبة caryopsis أو grain تشبه الفقيرة كثيرا ولكن جدار البذرة ملتصق مع غلاف الثمرة حتى أن البذرة لا يمكن إزالتها من جدار المبيض. وكل ثمار الحبوب حبات أو برات caryopses . والثمرة الجناحية samara هى ثمرة غير متفتحة indehiscent ولها جناح wing وثمار القيقب maple والدر دار elm هى ثمار جناحية.

صور الكربوهيدرات فى الثمار

carbohydrate patterns of fruits

تخلق الكربوهيدرات الذائبة فى البلاستيدات الخضراء للنباتات الخضراء وهذه التى لا تستعمل مباشرة فى التنفس تنتقل إلى أجزاء من النبات وهذه قد تستعمل فى التنفس والنمو أو قد تخزن كغذاء احتياطى. وفى كثير من النباتات فإن الموقع الأكثر وضوحا هو الثمرة.

وجميع الثمار تمر خلال أربعة مراحل من التطور ١ - فبعد الاخصاب تنمو الثمرة بانقسام الخلية. ٢- ثم يتبع ذلك فقرة تكبر فيها الخلية حيث تتكون فجوات تمتلىء بالنسغ / العصير الخلوى وتتجمع السكريات فى هذه الفجوات ويصبح السيتوبلازم محتويا على نشا بجانب البروتين وعندما تصل الثمرة إلى كامل نموها يمكن اعتبارها بالغة mature ولكن ليس من الضرورى ناضجة ripe . ٣- يحدث النضوج فى المرحلة الثالثة للتطور حيث تتكون مركبات النكهة flavor والعبير aroma وتنخفض الحموضة وتزداد السكريات ويحدث مقدار من الطراوة softening حيث يتحول البكتين إلى صورة ذائبة. ٤- والطور الرابع يسمى الخلال senescence ويبتدىء عندما يتم النضج أساسا.

ويمكن تقسيم الثمار إلى مجموعتين: أ- مجموعة احتياطها هو النشا ومجموعة احتياطها

لا يوجد به نشا. وهناك بعض الثمار تقع بين هاتين المجموعتين:-

أ- ثمار بها احتياطي من النشا: من أمثلتها التفاح والموز والكمثرى. فالسكر المحول والسكروز يزيدان خلال فترة النمو في التفاح ولكن يصل النشا الى اقصاه عندما تبتدىء عمليات النضج فخلال النضج يتحلل النشا إلى سكر وفي أوائل مراحل النمو تتكون أيضا المواد البكتينية الذائبة وسكريات التفاح الناضج تتكون أساسا من جلوكوز وفركتوز وسكروز.

والثمار مثل التفاح والكمثرى والموز ذات الاحتياطي الكربوايدراتي يمكن حصادها في الطور الأخضر البالغ mature green ويسمح لها بالنضج أثناء التخزين.

والثمار الأخرى مثل الموالح وتوت العليق raspberry والكريز cherries وغيرها لا تكون احتياطا من الكربوايدرات ولذا لابد من نضجها على الشجرة وفي الموز يحدث تغيرات ملحوظة أثناء نضجها فعندما تتغير الثمرة من الطور الأخضر إلى طور النضج فإن الكربوايدرات الكلية تهبط من ٢٦,٦٪ إلى ١٩٪ وتزيد الكربوايدرات الذائبة من ١,٣٪ إلى ١٧٪ وتنخفض الكربوايدرات غير الذائبة من ٢٥,٣ إلى ٢٪ وعموما فإن السكريات المختزلة تزيد تدريجيا أثناء فترة النضج بعد الحصاد. أما سلوك السكريات غير المختزلة فيختلف باختلاف نوع الثمرة.

كما أن التانينات تتجمع أثناء نمو بعض الثمار مما يعطيها الطعم القابض astringency في مرحلة عدم النضج. فالديوسبيروس persimmon والزيتون والموز والبلح غير الناضج من هذه الثمار يتميز باحتوائه على نسبة عالية من التانين. وهذا أيضا صحيح ولكن بدرجة أقل بالنسبة لأصناف معينة من الكمثرى وأثناء نضج هذه الثمار ينخفض الطعم القابض بتحول التانينات إلى مواد ذائبة.

ب- الثمار من غير احتياطي من النشا: ويمثل هذه الثمار الموالح والتوت blackberries وتوت العليق والكريز والخوخ والبرقوق والفراولة وغيرها وأثناء النمو على الشجرة أو الجنبة bush تزيد نسبة السكريات وتنخفض نسبة الأحماض. وبعد الحصاد فإن الثمار بدون احتياطي من النشا قد يتكون بها لون مميز وتطرى بعض أنواعها وتفقد كمية من الأحماض بالتنفس ولكن لا يحدث بها زيادة في السكر. فصنف جيد من البرتقال قد يحتوى ١٠,٦٪ مواد صلبة ذائبة (معظمها سكريات) و ٠.٨٥٪ أحماض عندما تكون مستساغة.

ولكن هذه المجموعة بها استثناءات من هذه القاعدة العامة فالليمون lemon لا يحدث به نفس التغيرات أثناء النمو والبلوغ maturation لا تزيد فيها نسبة السكر وتزيد الأحماض الحرة أثناء النضج وتسود على السكريات في الثمرة الناضجة.

وفي الأفوكادو تنخفض السكريات الكلية أثناء البلوغ maturation ومع فقد السكر يزيد مقدار الزيت في نفس الوقت. والبلح فريد ليس فقط في أن الثمار الناضجة تحتوى نسبا عالية

منه بل إن الأصناف المختلفة يتجمع بها سكريات مختلفة فالبارحى barhee به جلوكوز وفركتوز فهو صنف من أصناف السكر المحول invert sugar variety أما دجلة نور deglet noor فهو يحتوى أساسا على سكروز عند النضج.

الثمار من نوع الخضراوات vegetabletype fruits

ربما لا يفرق بين الفاكهة والخضر ولكن إذا كان الجزء المأكلة من النبات هو ورقة أو عنق ورقة petiole أو ساق stem أو جذر root فهي قطعا خضر. ومن وجهة نظر الجمهور فإن الفاكهة تؤكل طازجة كعقبة dessert ولها عبير ونكهة مميزة نظرا لوجود عدد من الاسترات العضوية. أما الخضر فهى عادة تؤكل مطبوخة أو طازجة كسلطة salad أو مقبل/ فاتح للشهية relish وهى تنتج من نبات عشبى herbaceous plant ونادرا من شجرة أو شجيرة tree or shrub.

والثمار على كروم vine غضة succulent قد تسمى خضرا إذا كان لها قيمة اقتصادية حتى لو كانت من الوجهة النباتية ثمارا حقيقية ومن بين هذه الطماطم والشمام/البطيخ الاصفر muskmelon والبطيخ watermelon والقرع pumpkin. والطماطم البالغة الخضراء تحتوى على كمية بسيطة من النشا تختفى عند النضج. بينما تزيد نسبة السكريات المختزلة أما السكروز فلم يوجد إلا على هيئة آثار فى هذه الثمار فى أثناء مراحل النضج المختلفة.

والشمام muskmelons والشمام الأبيض honey dew والـ carabo melons فتزيد بها نسب المواد الصلبة الكلية والسكريات الكلية والسكروز أثناء النضج بينما تقل نسبة السكر المحول. ويحدث نفس التغيرات تقريبا فى البطيخ. والقرع والكوسة pampkin squash and تختلف عن الأنواع التى لها علاقة بها .related spp فى أن الثمار غير البالغة immature بها مقدار من السكر مثل الموجود فى الثمار الناضجة.

تجمع الكربوايدرات فى البذور
carbohydrate accumulation in seeds

يمكن تجميع البذور فى ثلاثة مجاميع: مجموعة تمثل فيها الكربوايدرات الاحتياطى الأساسى ومنها الحبوب، ٢- مجموعة يتجمع بها كميات كبيرة البروتينات ومنها البقول / القرون legumes مثل البسلة والفاصوليا beans وغيرها. ٣- ومجموعة تخزن كميات كبيرة من الزيت ومنها عباد الشمس واللوز واللوز الاسترالى macadamia وزيت الخروع.

والمجموعة الأولى يسود بها النشا والهيميسليولوز hemicellulose وفى أثناء مراحل التطور الأولى يزيد السكر تدريجيا إلى أن يصل إلى حد أقصى ثم ينخفض السكر ويزيد النشا والسكريات العديدة الأخرى. وبعض البذور تؤكل كأغذية وهى لازالت غضة succulent وذلك مثل الذرة الحلوة sweet corn الذى يمر فى أربعة مراحل ١- مرحلة قبل اللبنية premilk stage وفيها الافراز (النضج) exudate عند قطع القشرة يكون يكون لبنيا (اللون) opalescentمتلألىء /

براق وتبلغ نسبة السكر الى نشا فى هذه المرحلة حوالى ١,٩.

٢- بعد ذلك المرحلة اللبنية milk stage عندما تكون نسبة السكر فى النشا حوالى ٠,٧٥.

٣- فى المرحلة العجينية المبكرة early dough فإن نسبة السكر / النشا تكون حوالى ٠,٢. ٤- فى المرحلة العجينية النهائية final dough stage فإن نسبة السكر / النشا تكون حوالى ٠,١٥.

ولو أن بعض البذور مثل البسلة غنية فى البروتين فإنها أيضا يتجمع بها كربوايدرات ولكن لدرجة أقل من البذور الأخرى الغنية فى الكربوايدرات والتغيرات من سكر إلى سكريات عديدة polysaccharides تتم بنفس الترتيب أثناء النضج.

أما بذور جوز الهند coconut فلها خاصيتان مختلفتان: حجمها الكبير ووجود سويداء سائل (لبن liquid endosperm (milk أثناء مراحل البلوغ. وقد قسمت مراحل النضج فى جوز الهند إلى ثلاث:-

١- قبل تكوين السويداء حيث يتجمع السكر المحول والأحماض الأمينية فى اللبن.

٢- حيث يفقد الماء من الجوزة nut ويظهر السكروز فى اللبن.

٣- حيث ترتفع نسبة الزيت فجأة فى السويداء ويحدث فقد فى المغذيات nutrients فى اللبن.

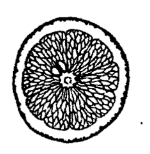
وبعض البذور تخزن احتياطيها الكربوايدراتى كهيميسيليولوز فى الجدر السميكة لخلايا السويداء الثالثة tertiory للفلقات cotyledons بدلا من داخل الخلايا كما فى تخزين النشا. ويمثلها بذرة جوزة نخل العاج Phytelephas) ivory nut palm macrocarpa) الموجودة فى أمريكا الجنوبية وبذور بلح النخيل date palm تخزن الكربوايدرات أيضا كهيميسيليولوز وحلمأة هذه البذور تعطى جلوكوزا وفركتوزا ومانوزا وجالاكتوزا وارابينوزا وزيلوزا.

خصائص الأشجار
tree characteristics

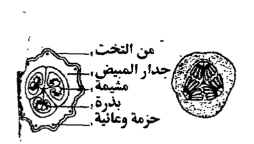
تظهر النباتات والأشجار المنتجة للثمار اختلافا واسعا فى عادات النمو الأساسية كما تظهر فى الأشكال ٩، ١٠، ١١.



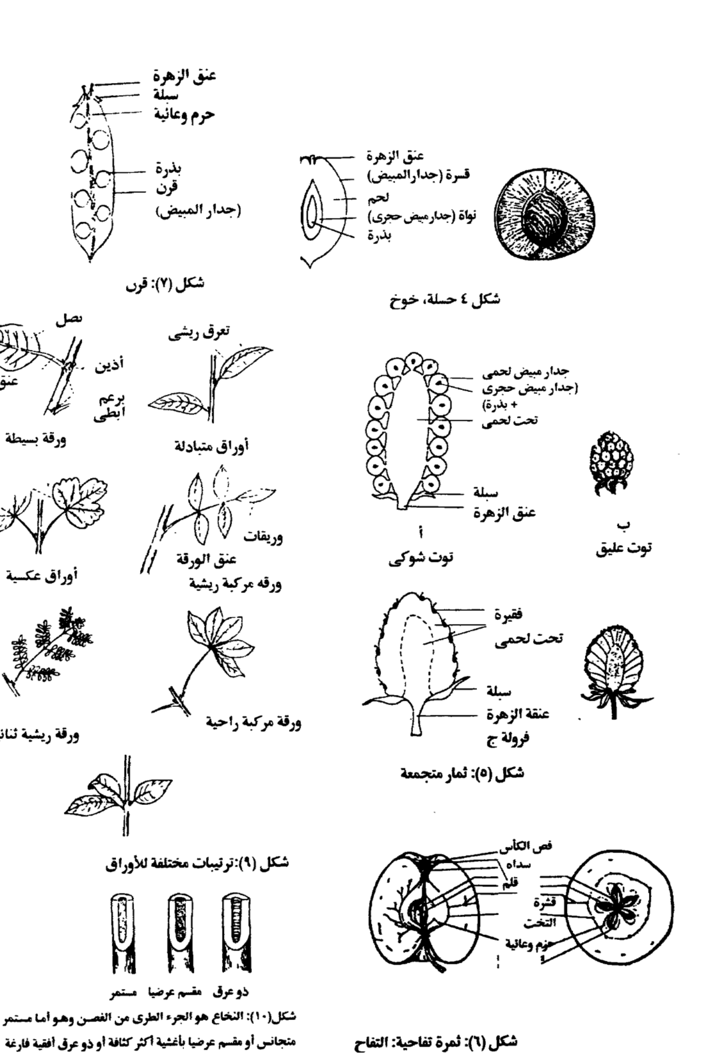
شكل(١)عنبة طماطم



شكل (٢): قطاع عرضى فى برتقالة



شكل (٣): قطاع عرضى فى خيارة



شكل (٧): قرن

شكل ٤ حسلة، خوخ

ورقة بسيطة

أوراق متبادلة

أوراق عكسية

ورقه مركبة ريشية

ورقة ريشية ثنائية

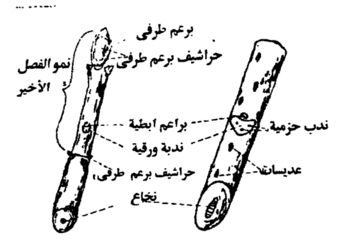
ورقة مركبة راحية

شكل (٥): ثمار متجمعة

شكل (٩): ترتيبات مختلفة للأوراق

شكل(١٠): النخاع هو الجزء الطرى من الغصن وهو أما مستمر متجانس أو مقسم عرضيا بأغشية أكثر كثافة أو ذو عرق أفقية فارغة

شكل (٦): ثمرة تفاحية: التفاح



شكل (١١): بعض المصطلحات الهامة في وصف الأشجار

ثمرة زهرة الآلام/ أبو سبعة ألوان
passion fruit/granadilla

الأسم العلمي *Passiflora edulis*

العائلة الفصيلة: الباسيفلورية

Passifloraceae
(Everett, Ensminger)

بعض أوصاف:

يوجد في هذا الجنس حوالي ٤٠٠ نوع species. وترتبط هذه النباتات بصلب المسيح علية السلام. والـ P. edulis (purple granadilla) لها سيقان ذات اخاديد grooves وأوراق ذات ثلاثة فصوص عميقة ومسننة طولها ٣-٥ بوصة لامعة وعليها غدتان على السوايقة stalk وازهارها ٢-٣ بوصة لها سبلات بيضاء وخضراء من الخارج وبتلات بيضاء والفاكهة (الثمرة) بيضاوية ovate لها لون أرجواني اصفر عند النضج وقشر صلب وطولها ٢-٣ بوصة وهي تشبه العنبة berry-like عصيرية وذات نكهة لطيفة وحجمها في حجم البيضة والبذور السوداء فيها ملتصقة بدرجة يصعب التخلص منها وهي منتشرة في مناطق كثيرة منها الإستوائي (البرازيل) وقد انتشرت في منطقة البحر الأبيض المتوسطة.
(Bianchini)

المعاملة:

يمكن تحضير عصير منها ويتخلص من البذور بحك الثمرة على منخل sieve كما أن الثمرة تقتد وتعمل مربى/تريب وجيلي. ويعبأ العصير في زجاجات وقد وجد فيها سكر ل- سوريوز L-serbose.
(McGraw-Hill Enc.)

القيمة الغذائية:

كل ١٠٠ جم منها تعطى ٣٤,٠ سعرا وبها ٢٧ جم بروتين وأثار ا من الدهون، ٦,١٢ جم كربوهيدرات، ١٥.٨ جم ألياف، ١٦,٢ مجم كالسيوم، ٥٣,٨ مجم فوسفور، ٢٧,٨ مجم صوديوم ٣٨,٨ مجم كالسيوم، ٣٥١,١ مجم بوتاسيوم، ١,٠٩ مجم حديد، ٠,١٣ مجم نحاس، ١٦,٩ وحدة دولية فيتامين أ، ٢٠,٠ مجم فيتامين ح، وآثار تيامين ، ٠,١١ مجم ريبوفلافين، ١,٤٨ نياسين على أن نفس المرجع يعطى أرقاما أخرى للسعرات على أنها ٩٠ سعرا لكل ١٠٠ جم وأيضا لفيتامين أ:٧٠٠ وحدة دولية، وفيتامين ج ٣٠ مجم والحديد ١,٧ مجم وذلك في جدول أخر.
(Ensminger)

والأسماء :

بالفرنسية grenadille ou fleur fruit de la passion وبالإيطالية fiore de la passiene
(Bianchini)

ملحوظة:

هناك أنــواع species أخرى مأكلة أيضا من هذا الجنس ولكنها أقل أهمية تجاريا وجودتها أقل أيضا ومنها:

الجراناديلا العملاقةgiant grana dilla (P.quachanguleris) وهـــذه اســـتوائية وطعمـها أقـل جـودة وغـير النـاضج يغلـي ويستخدم كخضار.

وليمـون المـاء أو الجـراناديلا الصفـــراء water lemone or yellow granadilla (P.laurifolia) وهـذه ثمارهـا صفــراء ذات شكل يشبه البيضة وطولها بوصة وقشرتها صلبة ولكن اللب أبيض.

وغير ذلك أيضا. (Everett, Stobart)

ثمرة النسرين/ الورد البرى

eglantiane / sweet brier

الأسم العلمي: Rosa eglaneria= R,rubiginosa

العائلة/الفصيلة: الوردية Rosaceae (rose)

أشجار تصل إلى ٦ أقدام والأزهار وردية فواحة والثمـــار برتقـالية إلى قرمزية scarlet تحت كرويـــة subspherical إلى شـــكل البيضـــة (أسمها بالفرنسية /eglantive/gratte-ciel(m) (cynorhodon(m)) ولا يبدو أنها مأكلة.

ثمل to soak until fermented

نقع المادة حتى تختمر

انظر: خمر

ثني to bend

ثني bending

ثني أحرف العلبة/تكوين الشفتين flanging

ثنية جسم العلبة body hook

اختبار الثني bending test

مقاومـة الثنـي /bending resistance/ flexural resistance

انظر : علب، تكوين العلبة الصفيح

الاثني عشر / اثنا عشرى duodenum

الاثني عشر هى أول وأوسع جزء فى الأمعاء الصغـيرة وتمتـد مـن المعـدة إلى اللفــائفي jejunum وهى مقسمة إلى أربعة أقسام وتفرز الاثني عشر الهرمونات الآتية:

الهرمون	ما يؤدى إلى إفرازه	الوظيفة الفسيولوجية
كولستوكينين-بانكريوزيمين cholecysto kinin pancreozymin	وجـود الدهـون ونواتـج هضم البروتين	انقبـاض المـرارة gall bladder وافراز أنزيمات البنكرياس
انتيروكرينين enterocrenin	وجـود الكيمـوث/فـرث chyme	يزيـد مـن افـراز السـوائل الأمعـاء intestinal fluids
انتيروجاسترون enterogastrone	وجود الدهون	يثبـط مـن افـراز الحـامض المعـوى gastric acid والحركة motility
سكريتين secrertin	وجود حمض وبروتين	ينشط افـراز سـائل البنكريـاس المـائي (عالي فى البيكربونات)
فيليكينين villikinin	وجود الكيموس (الفرث) chyme	يزيد من انقباض الخمل /الزغابـات villi

ثار

ثور bull/ ox

الثور هو ذكر الماشية – البقر ولحمه جشب tough وقوى strong

أنظر: بقر

الثوم garlic

الأسم العلمى *Allium sativum*

العائلة / الفصيلة: الزنبقية

Liliaceae (lily) or Alliaceae

(Ensminger)

بعض أوصاف:

تنمو أبصال bulbs الثوم تحت الأرض – من فص زرع قبل ذلك وتزال عندما تذبل الاوراق المفلطحة. والابصال تتكون من عدة فصوص cloves يغطيها قشر البصلة الأبيض أو الوردى وهو نادرا ما يكون أزهارا ويصل النبات إلى حوالى قدم فى الارتفاع وهو يحتاج إلى جو معتدل.

(Harrison)

وقد عرف الثوم منذ قديم الزمان وقد استخدمه قدماء المصريين ووجدت أربعة أبصال منه فى قبر توت عنخ آمون. وقد ذكر الثوم فى التوراة وفى القرآن.

(Bianchini)

وهناك عدة أصناف من الثوم تختلف فى الحجم (البصلة) والحرافة pungency ولون القشرة. ولكن الأصناف الأكثر انتشارا هى الأبصال البيضاء ولها طعم قوى. والوردية أو أرجوانية والكبيرة ولها أبصال كبيرة الحجم.

(Stobart)

الحصاد:

بعد خلخلة الأرض حول البصلات تشد هذه البصلات وتترك لتجف فى الشمس لمدة أسبوع أو أكثر.

(Ensminger)

الاختيار:

تفضل الفصوص الملآنة ذات القشور السليمة غير المكسورة والثوم الطرى أو الأسفنجى ربما يكون قد أبتدأ فى الأنبات أو تضرر بطريقة أو أخرى ويكون غير مرغوب فيه وكذلك يتجنب الذى تعطن أو نما عليه الفطر والتعطن إما طرى أو جاف والجاف منه يكون ذابلا ومنكمشا.

المعاملة:

يحفظ الثوم طازجاً بتعليقه فى الهواء كما أنه يحضر منه ملح الثوم بدق الثوم الجاف مع ملح جاف. كما أن الثوم يجفف ويدق إلى مسحوق كما أن الفصوص يمكن هرسها وحفظها تحت سطح زيت.

وللأغراض الطبية تحضر منه أقراص تعمل على خفض ضغط الدم وادرار البول ويحضر الزيت من البصلة او النبات كله ويدخل فى تركيبه ثنائى كبريتيد الالايل بروبايل ally propayl وثنائى كبريتيد ثنائى الالايل allyl disulfide وكبريتيد الالايل allyl sulfide كب (ك يدن=ك يدك يدن). كذلك يحضر عصير الثوم.

(Merck)

ربما رجعت رائحة الثوم إلى نواتج أحد مكونات زيته الاليين alliin

ن يدم أ

| ||

يدأأ ك يدك يدم ك كب يدم ك يد ك = يدم ك

فهو حمض امينى وهو مشتق من الحمض الأمينى سستئين cysteine وعندما يشق cleaved يحفز من الانزيم اليناز alliinase فتكون رائحة الثوم والنواتج لها عمل ضد البكتريا مماثل للاليسين / البصلين allicin وهذه الرائحة تفرز من الرئتين وتؤثر على رائحة النفس. (Bianihini, Merck, Stobart)

الفوائد الصحية:

استخدم الثوم فى علاج عضة الثعبان وقرصة العقرب ، كما أنه استخدم للتخلص من الديدان فى الأمعاء ولمعالجة البرد والكحة والأزمة ووجع الأسنان وهو يدر البول ويخفض الكوليسترول.

القيمة الغذائية:

كل ١٠٠ جم منه بها ٦١,٣٪ رطوبة وتعطى ١٣٧,٠ سعرا وبها ٦,٢ جم بروتين، ٠,٢ جم دهن، ٣٠,٨ جم كربوهيدرات، ١,٥ جم ألياف، ٢٩.٠ مجم كالسيوم، ٢٠٢,٠ مجم فوسفور، ١٩,٠ مجم صوديوم، ٢٣,٠ مجم مغنسيوم، ٥٢٩,٠ مجم بوتاسيوم، ١,٥ مجم حديد ، ٠,٥٩ مجم زنك، ٠,٣٢ مجم نحاس، ١٥,٠٠ مجم فيتامين ج، ٠,٢٥ مجم ثيامين، ٠,٠٨ مجم ريبوفلانين، ٠,٥٠ مجم نياسين.

والأسماء:

بالفرنسية ail وبالألمانية Knoblauch، وبالإيطالية aglio وبالأسبانية ajo

(Stobart)

ثوم معمر chives

الأسم العلمى *Allium schoenoprasum*

العائلة الفصيلة : الزنبقية Alliaceae

(Ensminger)

بعض أوصاف:

الثوم المعمر نبات عشبى دائم deciduous herbaceous perennial له ابصال صغيرة لا تؤكل -وأوراقه رفيعة عميقة الخضرة مجوفة واسطوانية طولها ٦-٩ بوصة لها رائحة البصل والنكهة وهذا الجزء من النبات هو الذى يؤكل. وهو ينمو فى المنطقة القطبية إلى المنطقة المعتدلة الباردة. ويتكاثر إما بالبذرة أو بالبصلة. (Everett)

الحصاد:

تقطع الأوراق على فترات منتظمة فوق البصلة وقريبا من الأرض وهذا القطع يشجع النبات على تكوين أوراق جديدة على مدار السنة.

(Ensminger)

المعاملة:

يمكن الأحتفاظ بالثوم المعمر الطازج فى الثلاجة لمدة عدة أيام ويمكن أن يقطع ويجمد وكذلك يمكن أن يجفف وهو يخلط مع الجبن القريش والجبن بالكريمة ويستخدم فى تنكية الخضر واللحوم والشوربة والأومليت والساندوتشات وكذلك فى تزيين الأطباق ومع البطاطس.

وميكانيزم الرائحة يشبه ذلك الموجود فى الثوم مع اختلاف المركبات الكبريتية الناتجة.

(McGee)

القيمة الغذائية:

كل ١٠٠ جم منه بها ٩١,٣٪ رطوبة وتعطى ٢٨٠ سعرا وبها ١,٨ جم بروتين ٠,٣ جم. دهن

٥,٨ جم كربوهيدرات، ١,١ جم ألياف، ٦٩,٠ مجم كالسيوم، ٤٤,٠ مجم فوسفور، ٢٤,١ مجم مغنسيوم، ٢٥٠,٠ مجم بوتاسيوم، ١,٧ مجم حديد، ٥٨٠٠,٠ وحدة دولية فيتامين أ، ٥٦,٠ مجم فيتامين ج، ٠,٠٨ مجم ثيامين، ٠,١٣ مجم ريبوفلافين، ٠,٥٠ مجم ثياسين، ٠,١٨ مجم بيردوكسين. (Ensminger)

والأسماء:

بالفرنسية ciboulette وبالألمانية Schittlauch وبالإيطالية erba cipollina وبالأسبانية cebolleta.

(Stohart)

ثوم معمر صينى chinese-chives

الاسم العلمى *Allium tuberosum*

(Everett)

ثوم قصبى/بصل يابانى welsh onion

الاسم العلمى *Allium yistulosum*

(Hrarrison)

الأوراق اسطوانية جوفاء والساق التى قد تبلغ ٢٠ بوصة مزهرة برأس كروية ذات أزهار بيضاء مصفرة والبصلة مطاولة ومنتفخة قليلا. وهى تحل محل البصل فى بعض البلاد . وبالفرنسية تسمى ciboule (f) أو cive(f).

عثمان

ثوماتين thaumatin

(Ensminger)

الثوماتين بروتين قاعدى يستخلص من ثمرة النبات الإستوائى Thaumatococcus danielli Benth من الفصيلة المرنطيات Marantaceae التى توجد فى غرب أفريقيا من سيراليون إلى زائير وفى السودان وفى اوغندا. وهناك ٥ أشكال من الثوماتين ١،٢،٣،ب،ج I، II، III، C،B ، ولكن الأغلب هما ثوماتين ١ او ٢ II. ولها أوزان جزيئية حوالى ٢٢٠٠٠ وهى ١٠٠,٠٠٠ مرة أخلى من السكروز على أساس الوزن الجزيئى molar والثوماتين ١، ٢ تتكون كل منها من سلسلة من الأحماض الأيمنية عددها ٢٠٧ وتكاد تكون متشابهة. وثوماتين ١ يتبلر فى شكلين مختلفين.

ولها طعم حلو مع خلفة aftertaste تشبه العرق سوس licorice وهى أيونات موجبة ونقطة تساوى التأين isoelectric point هى أكبر من أو تساوى ١١,٧ وأقصى امتصاص لها فى الأشعة فوق البنفسجية عند ٢٧٨ ن.م nm فى محلول رقم جيد له هو ٥,٦ وعندما يكون رقم جيد ١٣,٠ فإن اقصى امتصاص يكون عند ٢٨٣، ٢٩٠ ن.م nm.

وعلى أساس الوزن تكون ٧٥٠-١٠٠٠ مرة أحلى من السكروز وقيمة العتبة threshold value (عتبة التذوق) ١٠^-٤ ٪. وتفقد البروتينات الحلاوة بالتسخين وعند ارقام جيد أقل من ٢,٥ مما يشير إلى أهمية التركيب الثالثى tertiary structure فى الحلاوة. ولها احتمال الإستخدم كمادة محلية sweetener (Merck)

انظر: الكاتمغى

الثوينى flour spread under the dough

هو الدقيق الذى ينشر تحت العجين حتى لا يلصق.

وصف المشتغلون بالأعشاب herbals في الصين علامات مرض تتصل بأطراف الأعصاب وتضخم القلب والوذمة حوالى سنة ٢٨٠٠ ق.م وهذه أعراض مرض نقص تغذية عرف باسم البربرى beri beri كما أنه في البحرية اليابانية تم التغلب على هذا المرض في سنة ١٨٧٠ وما بعدها بالتغذية على الخضروات والسمك واللحم والشعير بدلا من الأعتماد على الأرز الأبيض أو مزال القشرة وإن لم يعرف السبب حينذاك.

(Combs, Bender)

وفى عام ١٩٢٠ وما بعد ها ظهر أن ما وجد في الخميرة وما يميزها وكان ناجعا ضد مظاهر نقص تغذية كان أكثر من عامل. وأحد هذه العوامل كان حساسا للحرارة ومعالجا لأعراض ما سمى بمرض البربرى وتم عزل هذا العامل في ١٩٢٦ م وسمى انيورين aneurin ثم حدد وليامز التركيب الكيماوى له وسماه ثيامين في ١٩٣٢ بعد عزله من أغنى مصدر له وهو الخميرة. ثم تبين بعد ذلك أن هذا العامل هو الكو-الكاربوكسيلاز Co-cerboxylase كما أمكن تخليقه وبذا تبين الفرق بينه وبين العامل المضاد للبلاجرا (انظر بلاجرا) وسمى العامل الأول المضاد للبربرى فيتامين ب، والثانى فيامين ب٢.

المقومات الأساسية لتركيب الثيامين.

١ حلقتا بيريميدين وثيازول متصلتان

٢ حلقة الثيازول تحتوى على نتروجينا رباعيا وكربون ٢ مفتوح ومجموعة الكايل يمكن فسفرتها على الكربون ٥

٣ حلقة البيريميدين عليها مجموعة أمينو على الكربون ٤.

والثيامين الحر غير ثابت بتأثير النتروجين الرباعى فهو في الماء يكون الثيول thiol ولذا فإن ما يوجد منه في التجارة هو الثيامين ايدروكلوريد thiamin hydrochloride وهذا بلورات عديمة اللون تذوب بسهولة في الماء (١ جم/مل) وكذلك تذوب في الميثانول والجليسرين ولكن لا تذوب في الأسيتون والإيثير والكلورفورم والبنزين، ٢ ثيامين وحيد النترات thiamin mononitrate وهو أكثر ثباتا ولكن أقل ذوبانا في الماء (٢٧مجم/مل) وتستخدم في تقويه الأغذية والاعلاف وفى المستحضرات الدوائية الجافة.

والثيامين الحر يتأكسد بسهولة إلى ثنائى كبريتيد الثيامين thiamin disulfide ومشتقات أخرى منها الثيوكروم thiochrome وهو مركب أصفر ليس له نشاط بيولوجى ولكن له استشعاع أزرق blue florescence مما يمكن استخدامه في تقدير الثيامين

ثيوكروم thiochrome

أما مجموعة ايدروكسى ايثايل ثيازول thiazole hydroxy ethyl فيمكن أن تفسفر مكونة احادى أو ثنائى أو ثلاثى فوسفات

الثيامين thiamin mono-, di or triphosphates وثنائي الفوسفات di or pyrophosphate هو الشكل النشط أيضا ويسمى أحيانا كوكار- بوكسيلاز cocarboxylase

ثنائي فوسفات الثيامين
thiamin di - or pyro-phosphate
(ويمكن القول أن الثيامين لا يوجد له نيتاميرات)

مصادر الثيامين sources of thiamin

في الأغذية النباتية يوجد الفيتامين بوجهة عامة حرا بينما في الأغذية الحيوانية فهو يوجد بنسبة ٩٥-٩٨٪ على صورة أحادي أو ثنائي أو ثلاثي الفوسفات و ٨٠-٨٥٪ على صورة قرين الأنزيم الثنائي الفوسفات. وهو ينتشر في الأغذية ولكن بنسب منخفضة وأغناها هي الخميرة ١٥،٦ مجم/١٠٠جم والكبد والقلب خاصة الخنزير والهام والحبوب الكاملة خاصة الشوفان (جريش الشوفان ٠،٥٥ مجم/١٠٠جم) والقمح الكامل نفس النسبة والأرز البني ٠،٢٩مجم/١٠٠جم والبسلة الخضراء ٠،٣٢مجم/١٠٠جم. وفي الحبوب يوجد الفيامين في القصعة scutellum والجنين وهما يزالان في عملية الطحن ويصبح الدقيق الناتج منخفضا في الثيامين.

والثيامين يتكسر في الوسط المتعادل والقاعدي وكذلك بتأثير الحرارة والأكسدة والأشعاعات المؤنية. وهو ثابت على رقم جيد منخفض أقل من ٧ ولكن يتهدم بالتسخين خاصة في الظروف غير الحمضية والثيامين المرتبط بالبروتين- في الأنسجة الحيوانية - أكثر ثباتا. وهو ثابت أثناء الحفظ المجمد ولكن يفقد أثناء التيع في القَطَارة. drip وفي الطبخ يفقد منه حوالي ٢٥-٨٥٪ وفي الخبيز من ٥-٣٥٪ وفي تسخين الخضروات في الماء من صفر-٦٠٪ وفي بسترة اللبن من ٩-٢٠٪ وفي تجفيف اللبن بالرش حوالي ١٠٪ وفي تعليب اللبن حوالي ٤٠٪ وفي حفظ الخضروات والفاكهة على درجة حرارة الغرفة من صفر - ٢٠٪.

والكبرتة تؤدي إلى تكسير الفيتامين كما أن أنزيمات الثيامينيزات thiaminases الموجودة في الأغذية تكسره ولكن هذه يمكن مقاومتها بالحرارة ولكن هناك مضادات antagonists للثيامين تقاوم الحرارة وتوجد في الأغذية النباتية مثل الشاي والسراخس ferns وجوزه البيتل betel nut. ومن بين هذه المضادات أورثو وبارا ايدروكسي عديد الفينول مثل حمض الكافيك وحمض الكلوروجينيك وحمض التانيك والتي توجد في الآس blueberry وفي الريباس/عنب النصارى red currant وفي البنجر الأحمر وفي كرنب بوكسيل Brussel's sprouts وفي الكرنب الأحمر والبن والشاي وجوزة البيتل betel nut - وهذه تتفاعل مع الثيامين مؤكسدة حلقة الثيازول ومعطية بيكبريتيد الثيامين thiamin disulfide الذي لا يمتص. كما أن بعض الفلافونويدات flavonoids كالكويرستين quercitin والروتين rutin قد

تضاد الفيتامين كما قد يقوم الهيمين hemin بربط الثيامين.

والثيامينات 1 thiaminaset الموجود في السمك الطازج وفي الأهداف السمكية والسراخس (وبعض البكتيريا) يقوم باحلال قاعدة نتروجينية أو مركب-كب يد محل مجموعة الميثلين في حلقة البيريمدين مزيلا بذلك حلقة الثيازول لـ thiazole ring.

الثيامناز ٢ thiaminase II يوجد في بعض البكتيريا ويسبب كسر الرابطة الميثيلين – ثيازول.ن لأعطاء حلقتي بيميريدين وثيازول.

امتصاص الفيتامين thiamin absorption

في تركيزات منخفضة (أقل من ٢ بيكرومول Mلز يمتص الثيامين بواسطة عملية نشطة يعمل فيها حامل -carrier active في جوفات/تجويفات الأمعاء intestinal lumen ولكن في تركيزات اعلا مثل ٢,٥مجم في الأنسان فإنه يمتص أيضا بالأنتشار السلبي المنفعل passive diffusion وربما كان دخول الثيامين إلى خلايا الغشاء المخاطي يرتبط بطريقة ما بعملية فسفرة وعكسها phosphorylation/dephosphorylation تتوقف على انزيم ادينوسين ثلاثي الفوسفات ATPase الذي يحتاج إلى أيونات صوديوم. وربما كان امتصاص الثيامين ينظمه أيضا هرمونات الكورتيكو-ستيرويدات cortecosteroid hormones

نقل الثيامين thiamin trasnport

معظم الثيامين في المصل serum يرتبط ببروتين غالبا البيومين ولكن تأخذه الخلايا بالإنتشار السلبي/ المنفعل passive diffusion والأنتقال النشط active transport وبذا فإن حوالي ٩٠٪ من الثيامين في الدم (٥-١٢ ميكروجرام في الديسيلتر) يوجد في الخلايا وأن كرات الدم الحمراء تحتوي على ٩٠٪ منه. وقد وجد بروتين متخصص رابط للثيامين ويعتقد أن هذا ينظمه هرمون ضروري لنقل الثيامين للأنسجة التي تحتاجه. وأن دخول الثيامين للخلايا يتم أيضا بنفس عمليتي امتصاصه في الأمعاء.

وفي الأنسجة الحيوانية يوجد الثيامين أساسا كاسترات معظمها يرتبط بالبروتينات. والثيامين في البلازما واللبن والسائل المخي الشوكي cerebrospinal fluid هو على الصورة الحرة واحادي الفوسفات مما قد يدل على أن الثيامين واحادي فوسفات الثيامين تستطيع المرور من أغشية الخلية بينما أن ثنائي وثلاثي فوسفات الثيامين لا تستطيع ذلك وتختلف نسبة الثيامين في الأنسجة وبين الأنسجة في مختلف الأنواع species بغير وجود تخزين كبير في أي من الأنسجة ولكن أغناها هي القلب والكلى والكبد والمخ. وعموما فإن تركيزاته أقلها في الإنسان وأعلاها في الخنزير.

أيض الثيامين thiamin metabolism

يقوم أنزيم فوسفوكيناز الثيامين بفسفرة الثيامين إلى ثنائي فوسفات الثيامين ويقوم فوسفوكيناز ثنائي الثيامين بفسفرة الأخير إلى ثلاثي فوسفات الثيامين وكلاهما يستخدم الأدينوسين ثلاثي الفوسفات ATP (أ.ثـ.لا.ف) للحصول على مجاميع الفوسفات وتقوم إنزيمات الفوسفور

يلاز بهدم هذه الأسترات وأحدها فوسفور يلاز ثنائى فوسفات الثيامين بإنتاج الاحادى.

فوسفات الثيامين فوسفوكيناز

فوسفوكيناز ثنائى فوسفات الثيامين

أ.ثلاف ادينوسين احادى الفوسفات أ.ثلا.ف أ.ثنا.ف

ثيامين ثيامين ثنائى الفوسفات ثيامين ثلاثى الفوسفات

احادى فوسف ثيامين احادى الفوسفات فو ثلاثى الفوسفاتز

الفوسفاتز فو ثنائى الفوسفاتز

والثيامين غير المرتبط فى الأنسجة يفرز فى البول كثيامين حر وكأحادى الفوسفات ولكن بكميات صغيرة كثنائى الفوسفات وكأيضات أخرى مثل الثيوكروم وبيكبريتيد الثيامين ومركبات أخرى قد تصل عددها إلى ٢٠ مركبا. ونصف عمر half-life الثيامين فى الإنسان قدر بأنه مابين ٩,٥-١٨,٥ يوم.

الوظائف الأيضية للثيامين

metabolic functions of thiamin

أن الشكل النشط أيضيا للثيامين هو ثنائى فوسفات الثيامين ثنا.ف.ث TPP والإنزيمات التى تستخدمها تحتاج إلى مغ⁺⁺ مغنسيوم أو أيون أخر ثنائى التكافؤ. (Cembs)

١- فثنائى فوسفات الثيامين هو قرين الإنزيم الذى يعمل فى ثلاث معقدات متعددة الإنزيمات فى سبحيات الثديات والتى تعمل فى إزالة ثانى اكسيد الكربون التأكسدية oxidative decarboxylation من أحماض ٢-اكسو: ديهيدروجيناز البيروفات وديهيدروجيناز ٢- اكسو جلوتارات (فى طرق تعطى الطاقة) وديهيدروجيناز أحماض الأكسو متفرعة السلسلة فى الأيض الهدمى للوسين والأيسولوسين والفالين. (٢-اكسو= الفاكيتو).

الشكل ١ يمثل دور الثيامين فى معقد عديد الإنزيم ديهيدروجيناز البيروفات وتفاعلات معقدات بدروجينازات ١ ٢ اكسو جلوتارات واحماض اكسو.

تتبع نفس الترتيب ومعقدات الإنزيمات العديدة لها تركيب مشابه فالثيامين يرتبط بمادة التفاعل حمض الأكسو مزيلا ك أ٢ وبتكون الدهيد نشط وسطى وهذا ينتقل إلى أميد دهنى lipoamide مرتبط بإنزيم مختزلا كب -كب disulfide bridge فى الأميد الدهنى ومكونا استركبريتى thio-ester ومجموعة الأسايل الناتجة تنتقل إلى قر أ ويتأكسد الأميد الدهنى ثنائى الكبريت dithiol lipoamide بواسطة نك.أ.ثنا.نو. NAD.

ويعمل ديهيدروجيناز البيروفات على الأكسدة الكاملة لها - وأيضا كل نواتج أيض الكربوهيدرات خلال دورة حمض السيتريك، والى تخليق الدهون lipogenesis.

وأنزيم الريكربوكسيلاز لحمض اكسو متفرع السلسلة هو الذى يتأثر فى حالة مرض حموضة أحماض الأكسو المتفرعة.

branched-chain oxo-aciduria maple syrup urine disease

الترانسكيتولاز transketolase

يساعد هذا الإنزيم على حفز نقل وحدة ٢ كربون من سكر كيتونى عاط domor ketose إلى سكر الدهيدى مستقبل acceptor

أنزيم ثيامين ثنائى الفوسفات

ك يد٣ –ك–ك أأيد

بيروفات

(أ)

يدأ أك

ك أ٢

(أ)

أنزيم ايدروكسى ايثايل

ثيامين ثنائى الفوسفات

ريدن–أك

قرأ كب يد

(ج)

قر أ كب –أك–ك يد٣

أ=ك–ك يد٣

يدن –ك أ

(ب)

نك أ.ثنا.نو

(د)

نك.أ.ثنا.نو.يد

يدن–ك أ

كب – كب

أنزيم أميد–دهنى

enzyme lipo amide

شكل ١ دور الثيامين ثنائى الفوسفات فى معقد عديد الأنزيم ديهدروجيناز البيروفات: (أ) تحت وحدة الفاديهيدروجيناز البيروفات (ب) تحت وحدة بيتا ديهيدروجيناز البيروفات (ج) ثنائى ايدروليبويل ناقل الأسيتيل dihydrolipoyl acetyl transferase (د) ديهدروجيناز ثنائى الأيدروليبويل dihydrolipoyl dehydrogenase

aldose sugar فيكـون السكر الكيتونـي العاطى مركبا وسطيا مؤقتا (عابرا) transient مع ثيامين ثنائى الفوسفات وهذا ينشق معطيا سكر الدهيدى يقل فـى عـدد ذرات كربونـه بمقدار اثنين عن عددذرات السكر الكيتونى العاطى. ويترك الثيامين ثنائى الفوسفات ثنائى الأيدروكسى إيثايل مرتبطا بـالأنزيم وهـذا بتفاعل مع سكر الدهيدى مستقبل معطيا سكر كيتونى يزيد بمقدار ذرتى كربون.(شكل ٢) فالترانسكيتولاز يعمـل فـى طريـق فوسـفات السكريات الخماسية pentose phosphute pathway وهـو الطريـق الأساسـى لآيـض الكربوهيـدرات فـى بعـض الأنسـجة وبديـل جوهرى لهدم الجلوكوز glycolysis فى كل الأنسجة وأهمية طريـق فوسـفات السـكريات الخماسـية هـو إنتـاج فوسـفات نيكوتيناماـايد ادينــين ثنـائى النيوكليوتـايد المختـزل (فـ.نك.أ. ثنا.نو.يد) NADPH لأستخدامه فى عمليات التخليق الحيوى خاصة للدهـون وفى تجديد تخليق الريبوز de novo synthesis لتخليق النيوكليوتيد.

وظيفتة العصبية nervous function

للثيامين دور حيوى فى عمل الأعصاب وإن لم يفهم هذا الدور فنقص الثيـامين يظـهر علـى الأعصاب كما أنه موجود فى مخ الثدييات وأن تركيزه فيها يميل إلى الثبات بتغيراته فى الغذاء أو الحرمـان منـه كمـا أن إضافـة البيريثيـامين pyrithaimin يمكــن (وهـــو مضـــاد antagonist) يمكن أن يحـل محـل الثيامين فى نسيج الأعصاب ويغير من النشاط الكهربى لهذه الأعصاب. كما أن التشعيع بالأشعة فوق البنفسجية عند الموجات التى يمتصها الثيامين تهدم الجهد الكهربى للألياف العصبية بطريقة تعالج بالثيامين مما يظهر وظيفة مباشرة للثيامين فى النسيج العصبى.

من هذا ومـن ملاحظات أقوى فقد اقترح أن للثيامين وظيفة أخرى غير أيضية ولها علاقة بالنقل العصبى nerve transmission وحاليا هناك أفتراضات فـى هـذا المجـال أن للثيامين نشـاط حفـزى فـى ميكـانزم نفاذيـة أيونـات الصوديوم، أو أنـه يحافظ على الشحنة السالبة ثلبتة على السطح الداخلى للغشاء.

نقص الثيامين thiamin deficiency

يظهر نقص الثيامين فى الحيوانات والأنسان كأعراض ثلاث:

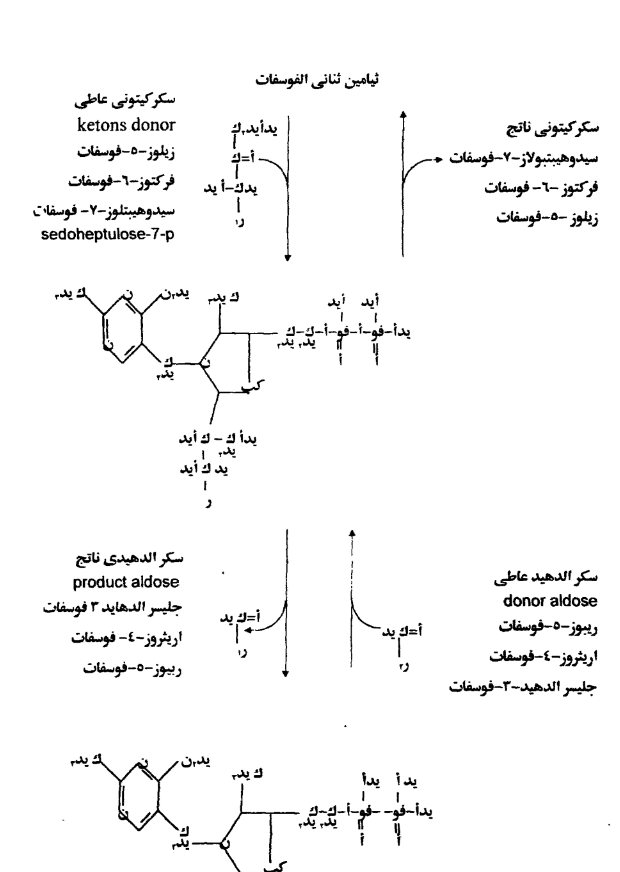
فقد الشهية anorexia وفقد فى الوزن

تغيرات قلبية cardiac involvement

تغيرات عصبية neurvlogic involevement

وفى الحيوان فإن ظهور فقد الشهية يرتبط مع فقد نشاط الترانس-كيتولاز ويسبق التغيرات فـى نشـاط أنزيمـات ديـهيدروجيناز الالفاكيتوجلوتارات أو البيروفات.

ومن ناحية الأعصاب فإن الحيوانات تصاب بألتهاب الأعصاب المتعدد polyneuritis ومن بينها الرنح/ اختلاج الحركة ataxia وعدم التـوازن incoordination وتقلصـات convulsions ثـم مـوت وفـى الأنسـان فـإن نقص الثيامين يـؤدى إلى البرى.برى واعراضه فقد الشـهية وتضخـم القلـب والكسـل وضعـف العضلات وفقد استجابة الركبة والأرجل وعدم الميل لبذل جهد وغير ذلك.



شكل٢ :دور الثيامين ثنائي الفوسفات في تفاعل الترانسكيتولاز

وتنقسم البرى برى اكلينيكيا إلى

بربرى جاف أوعصبى dry br neuritic beriberi

بربرى مبتـل أوذمـى wet or edematous beriberi

بربرى طفلى أو حـاد infantile or acute beriberi

والأول يحدث أساسا مع البالغين ويميزه ضمـور الساقين مع تغيرات عصبية طرفية peripheral neuritis ولا يصاحبه عادة تغيرات قلبية.

أما النـوع المبتل فإنـه يصحبـه تغـيرات قلبيـة فتزيد ضربـات القلب ويصحبه وذمـة edema وفى الحـالات القصـوى يتوقـف القلب heart failure وقـد يسبقه ارتفـاع كبير فـى تركـيز حمض اللاكتيك فى الدم.

أمـا النـــوع الطفلـــى infantile فيحـــدث فى الأطفال الذين يرضعون لبن الأم فـى أعمـار ٢-٦ أشهر ويظهر بسرعة ثم تحدث وفاة لتوقـف القلـب خـلال عـدة سـاعات قليلـة والأطفـال الذين يعانون من ذلك يفقدون الشهية ويحدث لهم قىء واسـهال وارتقـاق الجلـد والأغشـية المخاطيـــة cyanosis وتســـرع القلـــب tachycardia وتقلصات. هذا مع أن امهاتهم -اللاتى تعانين من نقص الفيتـامين - لا يبدين أى اعراض لنقصه.

وفـى البلاد الصناعيـة يظـهر نـوع تأثـير نقـص الفيتـامين يسـمى تنـأذر فرنيكـا كورسـاكوف wernicke korvakoff syndrome لـه علاقة بالأفراط فى شرب المشروبات الكحولية.

زيادة الفيامين hypervitaminosis

إعطاء جرعة تبلـغ ١٠٠٠ مرة قدر اللازم لمنع اعراض نقص الفيتامين فى الأنسان يـؤدى إلى المـوت نظـرا لوقـف المركـز العصبـى وفـى الحيـوان الى علآمـات الكـورار curare ممـا يوحى بوقـف النقل العصبى وفـى الانسان اذا اعطى ١٠٠ مرة مثـل المقدار الموصى بتناولة فينتج صداع وتقلصات وضعف وشـلل وعـدم انتظام ايقاع القلب cardia arrhy thmia وتفاعلات حـاسية.

والكميـات الموصـى بـها مـن الثيـامين يوميـا هى:-

الاطفال: حتى نصف سنة ٣ر٠ مجم ومن نصف سنة الى سـنة ٤ر٠ مجم ومـن ١ سـنة الى ثلاث سنوات ٧ر٠مجم ومن ٤-٦سـنة ٩ر٠مجم ومـن ٧-١٠سنة ٠ر١مجم والذكـور من ١١-١٤سـنة ٣ر١مجم ومن ١٥-١٨سنة ٥ر١مجـم ومـن ١٩-٥٠سـنة ٥ر١مجـم وبعـد الخمســين ٢ر١مجـم والانـاث مـن ١١-٥٠سـنة ١ر١مجـم وبعـد الخمســين ٠ر١مجـم وللحوامـل ٥ر١مجـم وللمرضعات حتى سنة ٦ر١مجم.

ثيروكسين thyroxin

الثيروكسين حمض أمينى من الغدة الدرقيـة لـه الرمز

ى ى
أيد -أ- يدأأك-يدك-يدءك-
يدءن
ى ى

وزنه الجزيئى ٧٧٦,٩٣

وهو بلورات تشبه الأبر يتهدم عند ٢٣١-٢٣٣°م ولايذوب فى المـاء ولا الكحـول إلا فـى وجـود أحمـاض أو تلويـات ويـذوب فـى ايدروكسـيد القلويات وفى محاليل ساخنة من كربوناتها.
(Merck)

تكوين الثيروكسين thyroxin

اليود الممتص في الجسم أصلا من الغذاء يوجد جزء منه في بلازما الدم ويمتص بواسطة الغدة الدرقية thyroid gland حيث يتأكسد ويتحد مع الحمض الأمينى ثيروسين الذى يخزن في هذه الغدة كجزء من البروتين ثيروجلوبين throyglobin وعندما تحس غدة تحت سرير المخ hypothalamus أنخفاض مستويات الثيروكسين فإنها تفرز مادة تعرف باسم عامل افراز الثيروكسين thyroxin TRF release factor وهذه تذهب إلى الغدة النخاميةوهذه تذهب إلى الغدة النخامية pituitary والتى تسبب إفراز الهرمون المنشط للغدة الدرقية.

thyroid gland stimulating hormone(TSH)

الذى يذهب إلى هذه الغدة وينشط أنزيما يعمل على الثيرووجلوبين ليفصل الأجزاء المحتوية على الثيروسين منه وهذه الأجزاء تتحد لتكون هرمون الثيروكسين وبه ٤ يود (ويسمى T_4) (ث٤) أو ثيرونين وبه ٣ يود ويسمى ث٣ T_3 وهذان الهرمونان يذهبان إلى الدم ونسبتها تكون ث٤ :ث٣ هى ٤: ١ ويذهبان إلى كل خلية في الجسم لتنظيم التنفس الخلوى. وث٣ (الثريونين) هو الأكثر نشاطا منهما وربما أن الثيروكسين يتحول بفقدا يود داخل خلية ليكون التيرونين (ث٣) الشكل ٣.

ويمكن للثرومسين أن يقوم بـ:

تنشيط الأيض بمقدار ٣٠٪ مع بقاء الجرعة الواحدة لمدة ستة أيام أو أكثر وعندما يزداد معدل الأيض فأنه يستخدم اكسيجينا أكثر وتنتج طاقة أكثر معظمها كحرارة وليست كـ ATP كذلك تزداد كفاءة تحويل .أ.ثلا.ف الكاروتين إلى فيتامين أ بوجود مستويات عادية للثيروكسين كما تزداد كفاءة تخليق البروتين وامتصاص الكربوايدرات من الأمعاء. كما أن تخليق الكوليسترول يتأثر بالثيروكسين مع زيادة غير عادية في حالات نقص الثيروكسين hypothyroidism ونقص غير عادى زيادة الثيروكسين hyperthyroidism كما أن الثيروكسين أساس للتكاثر.

(Guthrie)

وهو يزيد من نشاط الجهاز العصبى وترتفع نسبتة في الدم أثناء التكيف adaptation للبرد وتنخفض نسبته فيه أثناء الجوع والمجاعة starvation والشكل ل. يستخدم كهرمون ثيرويد.

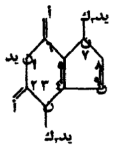
(Enomniger, Merek)

ثيرونين thyroniene

أنظر ثيروكسين

ثيوبرومين theobromine

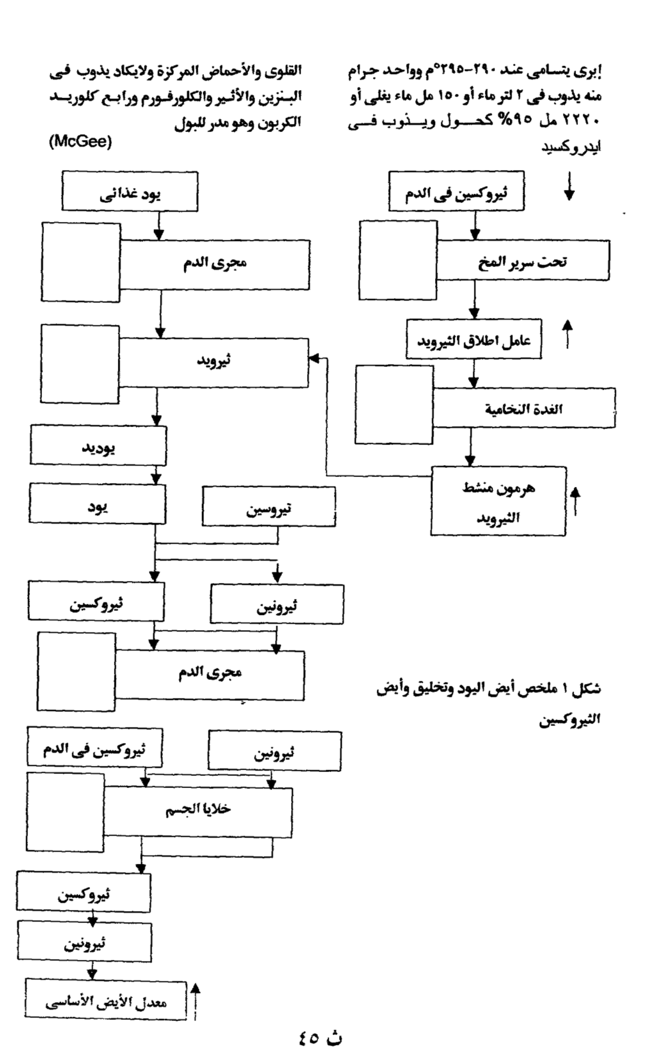
هو القلويد alkoloid الأساسى في بذرة الكاكاو cacoa bean وتحتوى على ١,٥-٣٪ منه ويوجد أيضا في جوزة الكولا cola nuts وفى الشاى ويستخرج عادة من قشر الكاكاو والذى يحتوى على ٠,٧- ١,٢ ٪ ورمزه



فهو ٣-٧ ثنائى ميثايل زانثين 3.7dimethyl-x anthine ووزنه الجزيئى ١٨٠,١٧

إبرى يتسامى عند ٢٩٠-٢٩٥°م وواحد جرام منه يذوب فى ٢ لتر ماء أو ١٥٠ مل ماء يغلى أو ٢٢٢٠ مل ٩٥% كحول ويذوب فى ايدروكسيد القلوى والأحماض المركزة ولايكاد يذوب فى البنزين والأثير والكلوروفورم ورابع كلوريد الكربون وهو مدر للبول

(McGee)



شكل ١ ملخص أيض اليود وتخليق وأيض الثيروكسين

ثيوفيلين **theophylline**

هو ٣,١ ثنائى ميثايل الزانثين
1,3 dimethyl xanthine

(Merck)

وزنه الجزيئى ١٨٠,١٧ وهو مدر للبول ومنشط للقلب ويرخي العضلات ويوجد بكميات صغيرة في الشاى . ويتحد بجزئ واحد ماء. وينصهر على ٢٧٠-٢٧٤ °م وله طعم مر ويذوب جرام منه فى ١٢٠ مل ماء، أو ٨٠ مل كحول أو حوالى ١١٠ مل كلوروفورم ويذوب فى الماء الساخن وايدروكسيدات القلوى والأمونيا وحمض الكلورودريك أو النيتريك المخفف ويكاد لا يذوب فى محلول ٠,١ عيارى ص أ يد عند ٢٧٤ نانومتر nm

تأثير الثيوفيلين والكافيين:

تقوم الميثيل زانتيانات methyl xanthine مثل الثيوفيلين والكافيين بتثبيط الأسترانرات الثنائية الفوسفورية النيوكلوتيدية الدائرية.
(Stryer)
cyclic nucleotede phoophodiesterases
فهذة المركبات تطيل فترة الإستجابة للادينوين احادى الفوسفات أ. أ. ف AMP الدائرى cyclic AMP بإبطاء تكسيره degradation والذى يعمل كرسول داخل الخلايا. ويؤثر أ.أ.ف الدائرى cyclic AMP على مدى كبير من العمليات الخلوية مثل تحسين هدم degradation الوقود المخزون storage fuel ويزيد من افراز الحمض بواسطة الغشاء المخاطى للمعدة gastric mucosa، ويعمل على انتشار حبيبات صبغات الميلانين، ويقلل من تجمع صفحات الدم blood platelets.





تليفون : ٤٨٦٢٠٠٤